
العـدد السادس و العشرون
ديسمبر2017
بيم أرابيا
BIM ARABIA
تحديات تطبيق نمذجة معلومات البناء
في المشاريع القومية في مصر
المقاولون العرب
البيـم كنموذج كهروميكاني
البيم والتراث العمراني
WWW.BIMARABIA.COM

نعم نستطيع

أثر التشجيع المعنوي على الإنتاجية والفاعلية _ تجربة علمية

التجربة على شخصين أحدهما محترف كرة سلة والآخر لم يلعبها من قبل، طلب من كلاهما أن يقذف الكرة على السلة 10 رميات. النتيجة:

المحترف (9/10) ، المبتدئ (0/10)

الخطوة الثانية إغماء أعين اللاعبين وطلب من كلاهما أن يرمي الكرة مرتين دون أن يرى السلة.

يشجع الجمهور المبتدئ و يصفقون رغم أن الكرة خرجت خارج السلة في المرتين، والعكس مع المحترف رغم أن أول كرة دخلت السلة أخذوا في إحباطه والثانية لم تدخل فهتفوا ضده أنه فاشل.

الخطوة الأخيرة إعادة العشر رميات لكل منهما وهما مبصرين والجمهور يشجع المبتدئ و يحبط المحترف.

النتيجة:

المحترف (5/10) المبتدئ (4/10)

نزل أداء المحترف النصف تقريباً، بينما تحسن أداء المبتدئ بنسبة أربعة أضعاف

إدارة نمذجة معلومات البناء ليست مجرد برامج بل 90 % منها جانب اجتماعي وإنساني. مهنة الإدارة هي من أخطر الوظائف وتتطلب قدر كبير من المهارة.

المدير المحترف هو من يعرف كيف يحصل على نتائج احترافية من المبتدئين، كيف يتعامل مع الموظفين كأنهم أبناؤه دون أن يدللهم، يقول سون تزو: (انظر إلى جنودك كما لو كانوا أطفالَك، وهم سيتبعونك وقْتَها إلى مهالك الوديان العميقة، وانظر إليهم كما لو كانوا أحبَّ أبنائك إليك، وهم سيقفون معك حتَّى يَلْقَوا حتفهم.)

مجلة بيم ارابيا أعطتني وأعطت المشاركين الأماجد ثقة في أنفسنا، يمكننا أن نقدم شئ جيد لأمتنا دون إمكانيات مادية ودون دعم مادي و دون تفرغ كامل بل فضول أوقاتنا بعد العمل والبيت وهذا أعطانا ثقة في أعمال أخرى.

لينك التجربة

https://www.youtube.com/watch?v=kO1kgl0p-Hw&feature=youtu.be

عمر سليم

المحتويات

تحديات تطبيق نمذجة معلومات البناء في المشاريع القومية في مصر	4
استخدام البيم وأسلوب المحاكاة في تخطيط إخلاء العمال في مشاريع التشييد في حالات الطوارئ	8
رحلات في العالم الافتراضي لنظام نمذجة معلومات البناء	10
تعريفات أدوار العاملين بنمذجة معلومات البناء	12
البيم وخدمات المباني	14
هل الكاد رجل أم أنثى ؟	20
استخدام تقنيات البيم في إدارة التشغيل للشركات الاقتصادية والخدمية	21
سحر الجداول	25
نمذجة معلومات البناء وإدارة المشروعات	29
أنواع كائنات نمذجة معلومات البناء	35
نمذجة معلومات البناء و التراث العمراني	38
حوار عمر سليم مع خبير البيم م. معاذ النجار	46

فريق تحرير المجلة

تحديات تطبيق نمذجة معلومات البناء في المشاريع القومية في مصر





م/اسلام خليل BIM Engineer
شركة المقاولون العرب /فرع الاسكندرية/ مصر

مقدمة:

شهدت الفترة الأخيرة ظهور تقنيات حديثة ومتطورة في إدارة المشاريع والتي تعد مرحلة مهمة في حياة أي شركة، أهمها تقنية البيم التي تشكل تحولاً جذرياً في مجال المشاريع الهندسية كما لوحظ محاولة الدول في مختلف انحاء العالم لتطبيق هذا النظام في المشاريع الاستراتيجية والقومية. فكما شهدنا القرار الذي أصدرته حكومة دبي في 2015 وذلك بتطبيق البيم في المشاريع التي تمولها الدولة وخلق المنافسة بين الشركات في تطبيقه.

في مصر أيضاً بدأ دخول البيم كنظام جديد يحاول فرض سيطرته على المشاريع القومية ولكن نظراً لأن غالبية الشركات مازالت تسير على الخطى القديمة ولأن أي فكرة جديدة لابد أن تلاقي إعراضاً عن تطبيقها فقد واجه نظام البيم عدة عوائق من أهمها:

1. عدم وجود الكفاءات المؤهلة لتطبيق المشاريع بنظام البيم.
2. حاجة الشركات لأجهزة حديثة ومتطورة.
3. غالبية الشركات دائماً تنظر إلى تحقيق المكاسب بأقل التكاليف
4. عدم استعداد الإدارات لتقبل فكرة انتقال الشركة لتطبيق هذا النظام بدوافع كثيرة وغير منطقية
5. الفهم الخاطئ من قبل المهندسين عن البيم باعتباره نظام ممثل فقط ببرامج مثل ريفت ونافيسووركس
6. الظروف الاقتصادية التي تمر بها البلاد.
7. عدم استعداد الكثير من المهندسين لتواكب التطور القائم والاعتماد على ما تم تدريسه بالكليات واكتساب الخبرات في مجال العمل فقط.

ببداية معرفتي بنظام البيم رأيت أنه نظام حديث يجب تطبيقه في شركتنا فقمت بمحاولة تطبيقه في مشروع صرف صحي متكامل لمنطقة أبو ثلاث بغرب الإسكندرية والذي يتكون من محطة معالجة لمعالجة مياه الصرف الصحي وذلك ليكون صالحاً للري الزراعي، وتهدف الدولة إلى إنشاء محطات المعالجة لمياه الصرف الصحي وإعادة تدويرها لحل مشكلة أزمة مياه النيل في مصر.

1.محطة المعالجة

تقع محطة المعالجة بمنطقة أبو ثلاث غرب الإسكندرية والتي تعد الأولى في المنطقة وتتكون من 4 أحواض ترسيب تستوعب 501 ألف م^3 يومياً.

وتتكون من:

1- مبنى الأعمال الرئيسية
2- أحواض ترسيب
3- مبنى الفلاتر
4- مباني إدارية



صورة -1 صورة جوية لمحطة المعالجة بجانب مصرف غرب النوبارية-غرب الإسكندرية

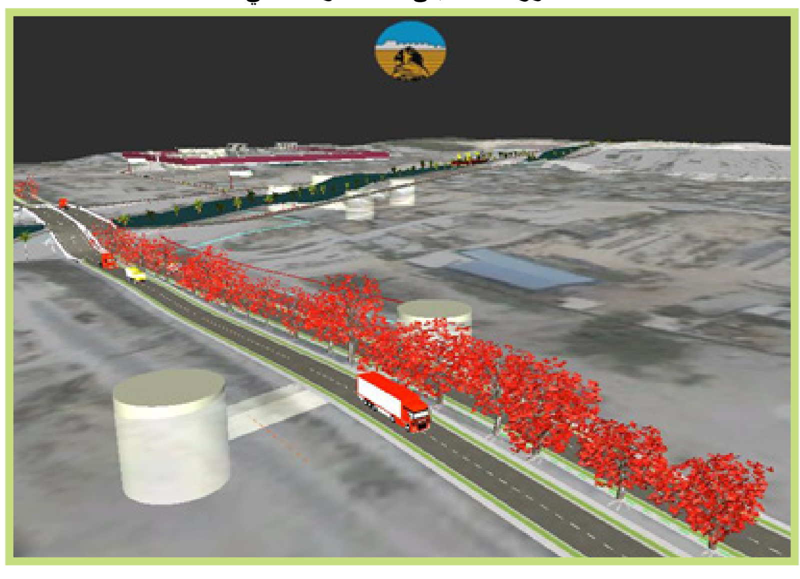
مبنى المدخل والمصافي والذي يعد مرحلة أولية لتصفية مياه الصرف الصحي القادمة من محطات الرفع ويحتوي على 3 أحواض دائرية تستوعب 3 خطوط طرد رئيسية.

2. العدايات

فكرة العدايات هي إمرار خطوط الطرد والتي تخرج من محطات الرفع الى محطة المعالجة أسفل أي طريق أو مجرى مائي وذلك لأن هذه المواسير لا تتحمل الضغوط الواقعة عليها من التربة أسفل الطريق أو الحمل الناتج من المجرى المائي و لذلك نلجأ للعداية لإمرار المواسير داخل غرفة خرسانية تربط بين بيارتين، ونظراً لأننا واجهنا مشكلة في فهم المشروع بتفاصيله – قام البيم بحل هذه المعضلة والتي كانت سبباً لفهم عناصر المشروع وكيفية الربط بينهم ومنذ فترة قام مجموعة طلابية من الأكاديمية البحرية للتدريب في المشروع وعندما تم عرض المشروع بهذه التقنية أعربوا عن سعادتهم لأنهم للمرة الأولى في زيارتهم للمشاريع الخاصة بالشركة يروا مشروع سهل العرض والفهم.



صورة 2 – مبنى المدخل والمصافي



صورة 3 – عداية أسفل الطريق الساحلي – إسكندرية / مطروح

3. محطات الرفع

وظيفة محطات الرفع هي تجميع مياة الصرف الصحي بالمنطقة وضخها لمحطة المعالجة بطلمبات هيدروليكية

وتتكون من

1- مبنى التجميع

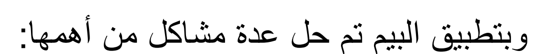
2- مبنى المحولات

3- مباني ادارية

المقاولون العرب
عثمان أحمد عثمان وشركاه



صورة 4 _ عداية أسفل مصرف غرب النوبارية



وبتطبيق البيم تم حل عدة مشاكل من أهمها:

1- تم استخراج جميع الملاحظات في اللوحات الإنشائية والمعمارية والإلكتروميكانيك وحل التعارضات بين مختلف التخصصات المدنية قبل التنفيذ.

2- تم عمل حصر للأعمال الخرسانية وحديد التسليح وذلك لعمل المقايسات.

3- سهولة فهم المنشأ وكيفية عمله ومن ثم استخراج خطوات التنفيذ بشكل أسهل وذلك لأن محطات المعالجة معقدة في تنفيذها.

وكمحاولة لزيادة الإقناع قمنا أيضاً بمحاولة تطبيق البيم في أكبر محطة معالجة بالإسكندرية وهي محطة التنقية الشرقية وقد لاقى ذلك قبولاً واسعاً لفكرة تطبيقه.



صورة 5 - صورة جوية لواحدة من محطات الرفع بالمشروع





صورة 6 – صورة جوية لمحطة التنقية الشرقية بين البيم والواقع

وقد لاقى هذا النظام قبولاً واسعاً ولذلك يتم دراسة عمل وحدة بيم بفرع الإسكندرية لشركة المقاولون العرب وذلك بناء على توجيهات السيد المهندس/أيمن عطيه مدير الفرع وتطبيق البيم في الأبراج المقرر إنشاؤها بمدينة العلمين الجديدة والتي تعد أول نموذج لمدن الجيل الرابع وجاري الإعداد لتهيئة وحدة البيم بالشركة ولتبقى شركة المقاولون الشركة الرائدة على مستوى الشرق الأوسط وشمال أفريقيا خاصة.



صورة 7 – صورة جوية لمدينة العلمين الجديدة



صورة 8 – صورة للأبراج بمدينة العلمين الجديدة

استخدام البيم وأسلوب المحاكاة في تخطيط إخلاء العمال في مشاريع التشييد في حالات الطوارئ

(ملخص من رسالة دكتوراه)

تعتبر مشاريع التشييد من أكثر المشروعات عرضة للمخاطر لاحتوائها على عدد كبير من العمال المتواجدين في الموقع، لذلك يعد إخلاء العمال أثناء حالات الطوارئ أمراً هاماً عند تخطيط مشاريع التشييد، ولدعم تخطيط الإخلاء في حالات الطوارئ يجب تقدير وقت إخلاء العمال أثناء تنفيذ المشروع.

تم اقتراح إطار عمل شكل رقم (1) يساعد في عملية تخطيط إخلاء العمال في مشاريع التشييد أثناء حالات الطوارئ باستخدام نمذجة معلومات البناء (BIM) وأسلوب المحاكاة، الهدف من هذا الإطار المقترح دعم خطط الإخلاء في حالات الطوارئ التي يقوم بها المقاول قبل التشييد من خلال وضع تصور لطريقة الإخلاء ومحاكاة الإخلاء من بداية سماع إنذار الخطر في الموقع حتى وصول آخر عامل إلى نقطة التجمع خارج المبنى في أي وقت أثناء تنفيذ أنشطة العمل المختلفة، بالإضافة إلى المساعدة في اتخاذ القرار أثناء التخطيط للإخلاء في مواقع البناء لتحديد ما إذا كان من المناسب اعتماد طريقة الاخلاء المقررة أثناء تنفيذ المشروع قبل البدء بالمشروع ومدى ملاءمة وقت إخلاء العمال لاعتبارات السلامة.

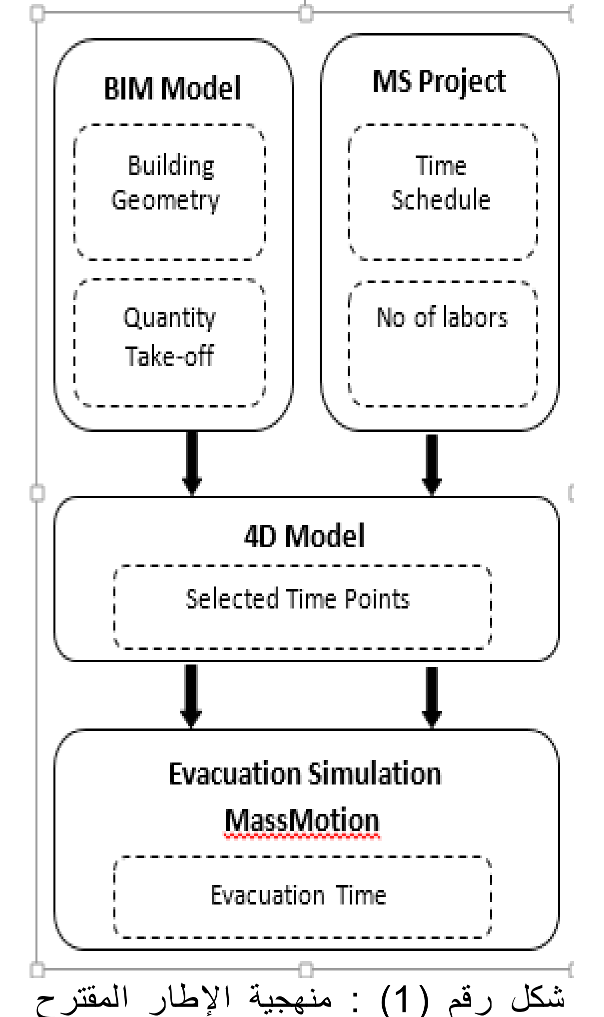
نمذجة معلومات البناء (BIM) هو النهج القادر على تخزين المعلومات المتعددة التخصصات ضمن تمثيل افتراضي واحد متكامل لتصور مجال المشروع من أجل تعزيز التعاون بين أطراف المشروع، ولذلك تم استخدام نمذجة معلومات البناء في بناء بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد تمثل البيئة الحقيقية للمشروع، حيث تشمل جميع مكونات وعناصر المبنى بجميع خصائصها والعلاقات المشتركة لهذه العناصر مع بعضها البعض.

من ناحية أخرى ، فإن الإطار المقترح قادر على تصور الأنشطة اليومية لمواقع التشييد من خلال تطوير نموذج 4D باستخدام نمذجة معلومات البناء والجدول الزمني للمشروع، وبناء على المعلومات المتوفرة في نموذج الـ BIM يتم تقدير التكلفة الإجمالية والمدة الزمنية لتنفيذ المشروع، بالإضافة إلى تحديد عدد العمال لكل نشاط ومعرفة يوم تنفيذ هذا النشاط ومكان تأديته داخل المشروع.

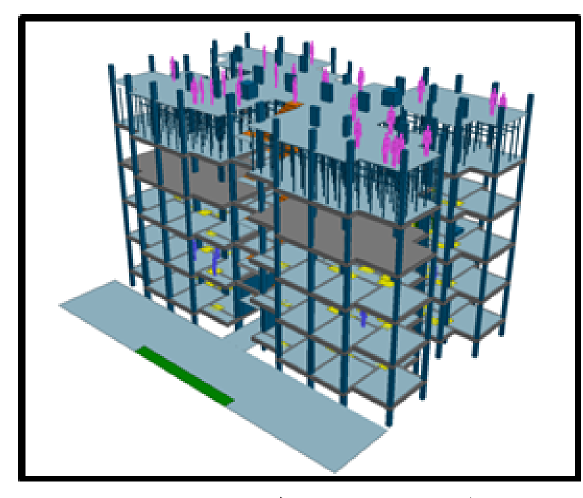
إن التمثيل الفعال للمساحة الداخلية للمبنى يعد ضرورياً لمحاكاة الإخلاء، ولذلك يجب خلق بيئة افتراضية مناسبة تمثل

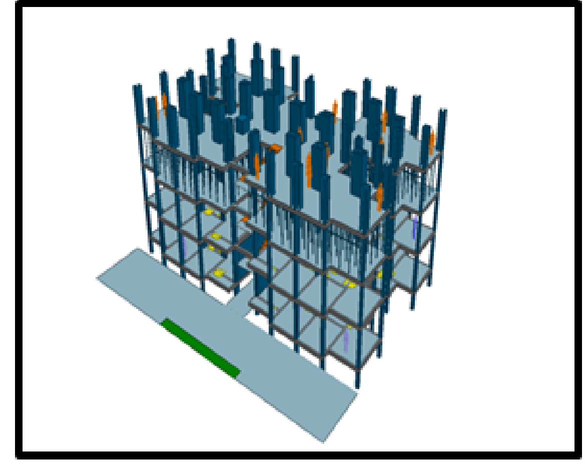


د.م اسماعيل زكريا الداعور /جامعة فلسطين – غزة



شكل رقم (1) : منهجية الإطار المقترح





شكل رقم (2) :مقتطفات من BIM MassMotion, Agent Based Modelling

المشروع بالشكل الصحيح داخل نمذجة معلومات البناء (BIM) تتجسد في النموذج الثلاثي الأبعاد الذي يزودنا بالأبعاد الحقيقية لعناصر المبنى الأساسية التالية: القواعد - الأحزمة الأرضية – الأعمدة – الأسقف – الحوائط – الأدراج - الغرف – الأبواب. ومن خلال هذا النموذج يتم تحديد العلاقة بين عناصر المبنى المختلفة -على سبيل المثال- علاقة كل طابق مع الغرف الموجودة فيه والجدران المحيطة بكل غرفة والفتحات الخاصة بها وهذه العلاقات مطلوبة لتحديد مكان تواجد العمال أثناء حدوث الطوارئ.

تم استخدام أسلوب المحاكاة من خلال تطبيق محاكاة الكيانات المتفاعلة (Agent-based Simulation) لتجسيد سلوك العمال في حالات الطوارئ، وقد تم استخدم برنامج (Mass Motion) لتمثيل محاكاة سلوك العمال أثناء حالات الطوارئ في ظل الظروف المختلفة ثم ربط هذا البرنامج (MassMotion) مع نمذجة معلومات البناء (BIM) لخلق بيئة افتراضية تجسد بيئة حقيقية لمشاريع البناء محدد فيها مكان العمل وعدد العمال حسب الجدول الزمني للمشروع.

يقوم برنامج (MassMotion) بتوليد الوكلاء (العمال) بطريقة عشوائية في مكان العمل المحدد حسب الجدول الزمني داخل البيئة الافتراضية الممثلة للواقع الواردة من نمذجة معلومات البناء، وذلك لتقدير زمن الإخلاء لكل عامل من مكان تواجده أثناء تنفيذ النشاط حسب الجدول الزمني المعد مسبقاً وحتى وصوله إلى نقطة التجمع خارج المبنى. وبما أن المحاكاة هي تمثيل للواقع فإن وقت الإخلاء الذي يقضيه العامل داخل البيئة الافتراضية للوصول إلى نقطة التجمع يساوي الوقت الحقيقي للإخلاء في العالم الحقيقي. حيث تم تحديد سرعه الوكلاء (العمال) داخل (MassMotion) والتي تتغير حسب كثافة الوكلاء (العمال) في أماكن تواجدهم داخل المشروع.

كدراسة حالة أجرينا فحص للإطار المقترح من خلال دراسة حالة تتمثل في إخلاء العمال أثناء تشييد مباني مشروعات الإسكان الاجتماعي بجمهورية مصر العربية. حيث تم إجراء محاكاة الإخلاء في نقاط زمنية مختلفة من الجدول الزمني وهذه النقاط تم اختيارها خلال التنفيذ وفقاً للتغير الحاصل في عدد العمال للأنشطة والمدة الزمنية لتنفيذ النشاط ومكان هذه الأنشطة وذلك لإظهار أكثر حالات الطوارئ خطورة مع تقدم العمل في المشروع شكل رقم (2).

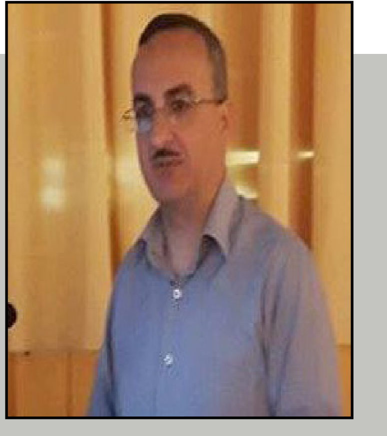
الصور المرفقة هي نقاط زمنية من الجدول الزمني لإخلاء العمال في مواقع التشييد لمشروعات الإسكان الاجتماعي بجمهورية مصر العربية، حيث يلاحظ أماكن تواجد العمال داخل المبني في مناطق مختلفة حسب الجدول الزمني.

وقد أظهرت النتائج إلى أن الإطار المقترح يمكن أن يستخدم كأداة لدعم اتخاذ قرارات المقاولين ومديري السلامة لتحديد أفضل طريقة للإخلاء في التشييد بناءاً على كل وقت إخلاء العمال أثناء حالات الطوارئ لاعتبارات السلامة. بالإضافة إلى تقديم منصة متكاملة لدمج نمذجة معلومات البناء (BIM) مع أسلوب المحاكاة.



رحلات في العالم الافتراضي لنظام نمذجة معلومات البناء

الرحلة الرابعة "الماسونية والبيم": مقارنة خارج السرب



م.أيهم محمود – سوريا
مهندس إنشائي

مقدمة:

بعيداً عن العنوان الصادم، هناك حاجة أساسية لتفاعل خبراء تقنية "البيم" بوصفها أرضاً جديدة لاكتشاف الممكن فيها ودون هذا التفاعل الضروري والحيوي ستبقى تجاربنا محكومة بالمحدودية وستكون غير قادرةٍ على المنافسة في عالمٍ يتغير بسرعةٍ فائقة ويتهيأ لتحولات جذرية وعميقة مع تزايد مساهمة الذكاء الصنعي في أنظمة إنتاجه عالية الكفاءة والدقة.

كلمات مفتاحية: ماسونية، "بيم"، أخوية، تعاون، شفافية، ارتباط، تشارك المخاطرة، تغذية راجعة.

الماسونية ونظام "البيم"

نظريات كثيرة حول الماسونية والمؤامرة الكونية قد تكون أجزاء منها صحيحة بالفعل لكن تبقى هذه مجرد مسارات محدودة لرؤية أي قضية وبالطبع هناك دائماً مسارات أخرى للنظر إلى أي موضوع نتعامل معه في هذه الحياة، قبل زمن بعيد وقبل اكتشاف العلاقات الهندسية وقوانين التصميم الإنشائي كان هناك أفراد جمعوا بين الحس السليم وبين بعض العلوم المتوارثة وتمكنوا من بناء بيوت حمت الناس لآلاف السنوات، لم يكن بالإمكان نشر هذه العلوم على نطاق واسع لأنها غير محددة بقوانين ثابتة وتحتاج موهبة فطرية تتفاعل مع معلومات سابقة متوارثة عبر الأجيال، نخبٌ قليلة استطاعت تطوير إمكاناتها خارج الحدود التقليدية فاستطاعت تصميم المعابد القديمة والمنشآت الخاصة ذات المجازات الكبيرة في ظل انعدام إمكانية إجراء أية حسابات أو إجراء الاختبارات اللازمة على المواد المستخدمة، بقيت كثير من هذه الأبنية المميزة قائمة حتى تاريخنا الحالي شاهدة على تزاوج الإبداع مع المغامرة الإنسانية، هؤلاء البناؤون الأوائل شكلوا أساس اسم التنظيم الماسوني، وبغضّ النظر عن مآلاته اللاحقة وعن الجهات التي سيطرت عليه فيما بعد نجد في هذه القصة حاجة البشر- الذين يقفون على حواف التقنية العالية – إلى تجاوز حدود الموروث القومي والديني والاجتماعي من أجل انجاز التبادل الحر للمعلومات التي جمعوها، لأنهم يعلمون أنه دون عقل جمعي لا يمكن التصدي لحل مشاكل من طبيعة معقدة للغاية مثل التعامل مع المواد واكتشاف حدود إمكاناتها.

في السطور اللاحقة وبعيداً عن العنوان الصادم والذي يثير في نفوس الكثيرين حالةً من عدم الارتياح سنكمل مهمة استكشاف الجانب الاجتماعي الذي تفرضه ثقافة البيم وسنرى الصعوبات التي تواجه نُظم التفكير التقليدية عندما تحاول السيطرة على هذه التقنية وتطويعها لكي تناسب آليات العمل القديمة التي أدمنوا استخدامها ويهابون تغييرها.

يستغرب الكثيرون حالة اندماج الأفراد في التنظيم الماسوني متجاوزين بذلك كل حواجز القومية والدين وكل أنواع الانقسامات المعروفة بين البشر، إن أرادت النخب المالية والسياسية البقاء في عالم مضطرب عليها بشكل أو بآخر رمي اختلافاتها وخلق نظام الحد الأدنى من التعاون وتبادل المعارف والخبرات فيما بينها، وهذا بالتحديد ما نشاهده في حالة ميل الأفراد الذين فهموا مجالات تقنية "البيم" إلى البحث عمن يشبههم متجاوزين حدود اللغة والقومية وكافة الحواجز الأخرى، بين الماسونيين وبين الباحثين في مجال "البيم" فرق أساسي وجوهري، احتاج الفريق الأول خلق أخوية سرية في زمن غابت عنه أدوات التواصل العلنية والشفافة، وفي الظل تنمو دائماً كثيرٌ من النباتات والطفيليات غير المرغوب بها بل والضارة أحياناً، أما المجموعة الثانية فتنمو في عصر الإنترنت حيث لا يحتاج الأمر أخوية سرية لكي تعرف من يشبهك في هذا العالم ومن يملك منهجك في التفكير، يكفي أن تخلق في الضوء وفي العلن صفحة

خاصة أو مجلة علمية محترمة لكي يعرفك من يهتم بما تعرف ويهتم بالتواصل والتفاعل معك ومشاركتك تجاربه ومعارفه.

رأيت خلال عملي في نشر وتطويع هذه التقنية منذ عام 2007 عدة محاولات جادة لاستيعاب هذه التقنية ضمن أطر التفكير التقليدية وانتهت جميعها بالفشل، كأن تكون منظومة العمل محصورة قومياً أو دينياً أو مناطقياً وفي كل هذه الحالات لم تكن التجربة سارة لمن قام بها، بقيت منظومة البيم عصية على السيطرة، في قلب وجوهر منظومة "البيم" تقف مفاهيم الشفافية والتعاون وهذا عكس ما يحاولون صنعه بها، لا احتكار في هذه الثقافة بل هي دعوة صريحة للبحث عمن يشبهك متجاوزاً في هذه العملية كل الحدود التقليدية التي نشأتَ في ظل قيودها، لا خيار آخر أمام رواد البيم سوى البحث عن نظرائهم، هنا القضية تختلف عن المقولة الشهيرة "أكون أولا أكون"، القول الصحيح هنا "فهمت متطلباتها أو لم أفهمها أو قد لا أفهمها أبداً"، لكي تنجح تجربتك في إنشاء عمل أو شركة تعتمد نظام البيم يجب أن تكون مستعداً للتخلي عن أحكامك المسبقة عن الأشخاص والتخلي أيضاً عن ثقافة نقل المخاطرة من مجموعة لأخرى بدل التصدي لها ونيل نصيبك منها، هو بحث عن المبدع الذي يشاطرك رؤية المستقبل بدل البحث عن الذي ترتاح نفسك له و يشاركك التاريخ الذي مضى، لطالما كان تاريخ الاختراعات البشرية بهذه القسوة وبهذه الجذرية، اختراع الكتابة الذي أسقط احتكار الكهنة للعلوم وجعل تبادلها ممكناً، واختراع الطباعة حول العالم إلى حالة شعبية عامة، اختراع الانترنت سحق عملياً كل الحدود الوهمية للدول، واليوم وفي المجال الهندسي اختراع تقنية "البيم" سيجعل العمل الهندسي عابراً للثقافات والحدود، هذه التقنية لن تكون محصورة في المجال الهندسي فقط بل ستنتشر فلسفتها لتشمل مجالات آخرى يصعب علينا تخيلها، هذا هو مسار العلم الذي يبدأ بتقنية لها أهداف محدودة ثم يصعب على من اخترعها نفسه الإحاطة بكل تطبيقاتها وبمدى انتشارها في علوم أخرى، أدواتنا البشرية تغير نمط حياتنا وعلاقاتها، فقد غيرت السيارات والمحراث والمحرك البخاري وبعده محرك الاحتراق الداخلي حياتنا كلياً في فترات سابقة من الزمن، اليوم لدينا أدوات لا تقل أهمية عن هذه الاختراعات.

ربما أكون قد تجاوزت المألوف في طرح مسائل العمل والتقنيات الهندسية، لكن هنا لا مجال للمواربة في طرح المشكلة وفي التعبير الصريح عن حاجتنا لإقامة علاقات عمل على أسس جديدة، وقد أشارت المراجع النظرية التي تتحدث عن نظام "البيم" إلى ضرورة تعديل العقود لكي تتناسب مع هذه التقنية حيث يحل التعاون ومشاركة المخاطر بدلاً من نقلها عبر الأطراف لتتراكم لدى الجهة المسؤولة عن تنفيذ المشروع، وكما هي الحاجة لإعادة صياغة آليات التعاقد والقوانين التي تحكمها توجد هناك ضرورة ملحة لإعادة صياغة علاقات العمل بين الأفراد المنخرطين في دراسة المشروع سواء كانوا جزءاً من الفريق الهندسي المسؤول عن الدراسة أوكانوا من فريق المالك الذي يتابعها ويريد التأكد من مطابقتها لحاجات صاحب العمل وكلا الفريقين عليه أن يتعامل مع فريق التنفيذ في مراحل مبكرة لضمان وضع تصاميم قابلة للتنفيذ بالإمكانات المتاحة وبالكلفة الدنيا الممكنة.

تتطلب علاقات الأفراد فيما بينهم مقاربات ثقافية جديدة كلياً، عبر الوضوح ونشر المعلومات بالسرعة القصوى الممكنة، تشارك المخاطرة، المساعدة دون انتظار طلب الآخرين لذلك، والإيمان الدائم بأن أي نجاح في أي مشروع هو رصيد معرفي لجميع أعضاء الفريق وأي فشل هو رصيد معرفي أيضاً لا يجب الخجل منه أو إخفاءه فعبره يتم إغلاق ثغرات منظومة العمل التي نتبعها وعبر هذه الأخطاء نطور آليات عملنا، هي دعوة لتسجيل هذه الأخطاء و تدوينها والعمل الجماعي على حلها، بفريق كهذا، بفريق يتشارك ويتساوى أفراده في الأهمية وهم مؤمنون بذلك حقاً يمكن أن تصبح الأخطاء والاعتراف بها حالة إنسانية فريدة تدعو إلى ارتباط طويل الأمد بين أعضاء هذا الفريق وتعيد لنا إنسانيتنا التي فقدناها في أسواق العمل التي تعتمد المنافسة الحادة التي تصل إلى مرحلة تمني حذف المنافس-الخصم بدل من إيجاد قواعد للتعاون معه وتوحيد طاقاتنا مع طاقاته.



تعريفات أدوار العاملين بنمذجة معلومات البناء

مقدمة:

يحدد البيم عدداً من الأدوار المختلفة المطلوبة لدعم المشروع ولكن تجدر الإشارة إلى أنها لا تتضمن عناوين مثل مدير البيم أو مراقب البيم أو غيرها من المسميات.

النقطة الرئيسية التي سنذكرها هنا هي الأدوار وليس العناوين.

مدير معلومات المشروع (Project Information Manager):

- إدارة عمليات وإجراءات المشروع لتبادل المعلومات.
- البدء في تنفيذ خطة معلومات المشروع وخطة معلومات الأصول (Project Information Plan and Asset Information Plan).
- المساعدة في إعداد مخرجات المشروع على سبيل المثال دفقة بيانات (data drops).
- تنفيذ بروتوكول البيم، بما في ذلك تحديث الجدول النموذجي للإنتاج والتسليم
- (Model Production and Delivery Table).

ممثل المالك (Employee Representative):

- تحديد نقاط القرار الرئيسية.
- تحديد صيغة الأسئلة.
- تنفيذ بروتوكول المعلومات.
- قبول نموذج المعلومات.

المصمم الرئيسي (Design Construction Lead):

- تطوير خطة تنفيذ البيم(BIM Execution Plan).
- تعيين فريق العمل وتقييمه.
- تحديد مستوى التفاصيل (LOD).
- تحديد حجم الاستراتيجية Volume strategy.
- تفويض نموذج معلومات المشروع.

مدير تسليم المشروع (Project Delivery Manager):

- خطة تسليم المعلومات الرئيسية (Master information delivery plan).
- وصلة اتصال بين فرق العمل.
- يؤكد تسليم نموذج المعلومات.
- يضمن أن فرق العمل لديه القدرة على تقديم المطلوب منه.
- تحديد وتخفيف المخاطر ضد التسليم.

مدير معلومات المشروع (Project Information Manager):

- يرفع التقرير لـ مدير تسليم المشروع.
- معايير المشاريع والأساليب والإجراءات (standards, methods and procedure)
- ضمان الامتثال لنموذج المعلومات.
- ضمان فريق العمل لديه القدرة على التقديم.
- تحديد وتخفيف المخاطر ضد التسليم.

مدير فريق العمل (Task Team Manager):

- يرفع التقارير للمصمم الرئيسي.
- يضمن التسليم طبقاً لخطة تسليم المعلومات المهمة (task information delivery plan).
- الموافقة على نموذج (نماذج) معلومات فريق العمل (team information models).

مدير معلومات المهمة (Task Information Manager):

- يرفع التقرير لـ إدارة معلومات



عمر سليم - مصر

BIM Manager

المشروع ومدير المصمم الرئيسي.

- نقطة الاتصال لإدارة المعلومات.
- يضمن الامتثال لـ المعايير والأساليب والإجراءات.
- التعليم والتدريب.

مدخل المعلومات (Information Authors):

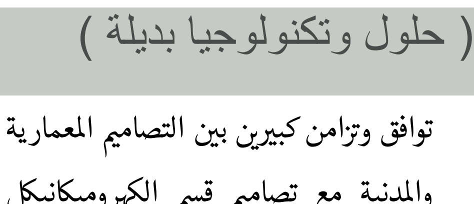
- إنتاج / صيانة المعلومات / النماذج / المحتوى.
- تنسيق المعلومات.
- يكتشف المشاكل لضمان التسليم.
- يرسل المشاكل لـ مدير الواجهة.

مدير الواجهة (Interface Manager):

- حل مسائل التنسيق المكاني مع مدراء الواجهة لفرق العمل الآخرين.
- تصعيد مشاكل التنسيق التي لم يتم حلها إلى المصمم الرئيسي.



البيم وخدمات المباني



البيم والنموذج الكهروميكانيكال

مقدمـــة

لاشك بأن الاستخدام الواسع لبرمجيات ال CAD حال دون انتشار تكنولوجيا الـ BIM أو ماتعرف بنمذجة معلومات البناء في الوطن العربي وجه الخصوص. البيم في نشأته قام بصنع نظرة مستقبلية فاحصة للمهندسين المعماريين وكذلك المدنيين وأفرد لهم مساحة كبيرة للإبداع وابتكار نماذج جديدة وأكثر تعقيداً من المألوف لذلك أصبح بمثابة المستقبل لعالم النمذجة والتصميم الهندسي ولكن تكمن التحديات في كيفية إدخال هذه التقنية إلى أروقة الشركات صاحبة التخصص في مجال البناء والتشييد والحصول على الدعم الكامل لتثبيت حزم البرمجيات المتعلقة بها وتشغيلها. في اذا العدد سوف نتناول مستقبل البيم في الجانب المتعلق بمهندسي الميكانيك والكهرباء والحيثيات المصاحبة.

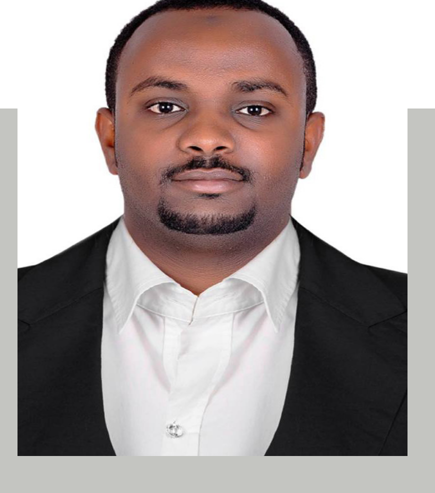
البيـــم كنموذج كهروميكاني

قسم التركيبات والأنظمة الكهربائية والميكانيكية وأعمال التكييف أو ما يعرف اصطلاحاً بـ

MEP OPERATIONS

هم القلب النابض للمنشأة من حيث إعتبار أن الهيكل المدني والشكل المعماري بمثابة الجسم الذي يحويه لذلك لابد من وجود توافق وتزامن كبيرين بين التصاميم المعمارية والمدنية مع تصاميم قسم الكهروميكانيكل حتى يتحقق الغرض المنشود وهو التنسيق. ولعل القارئ للمقال يدرك تمامًا الصعوبة الكبيرة التي يلاقيها مهندس الكهرباء عند قيامه برسم التفاصيل المتعلقة بمواسير الكهرباء أو توزيع أحمال الإضاءة وما يصاحبها من إكسسوارات، أيضاً عند عمل أنظمة على ارتفاعات مختلفة قد يكون لها تداخل مع أنظمة التكييف أو الصرف الصحي، كل هذه المشاكل والتعقيدات لم تكن واضحة عند العمل على برمجيات الكاد مما يستدعي المهندس لعمل خرائط التنفيذ ومراجعتها في الموقع ويكون فيه اختلافات كبيرة جداً عن التصميم

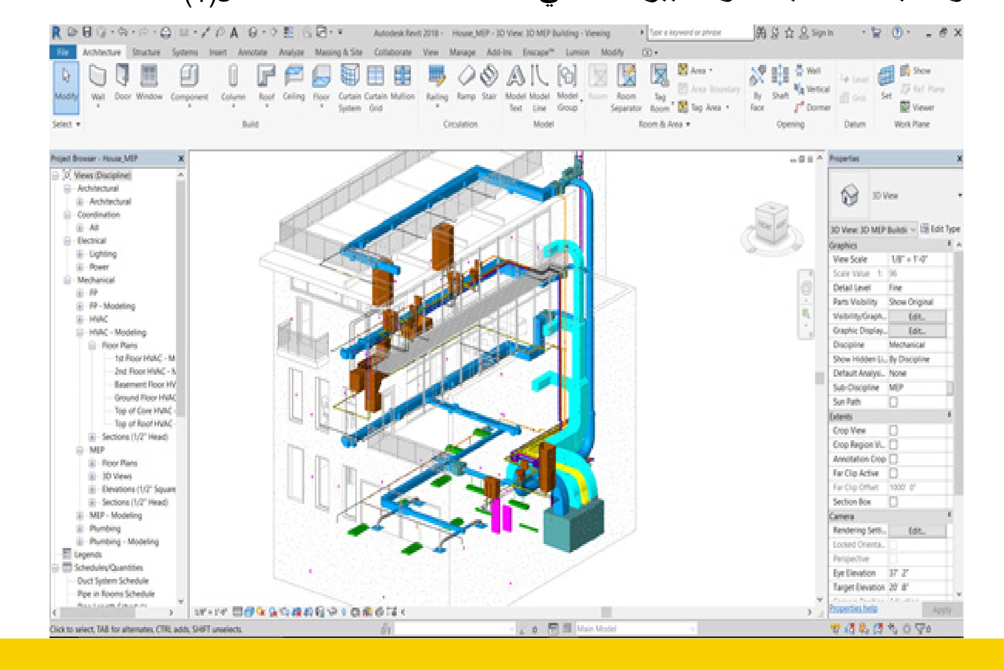
الرئيسي مما يصاحبها من تغييرات في الجداول الزمنية كذلك الدفعات وتكاليف الصيانة والتغييرات التي



م .محمد عمر

BIM Engineer-السودان

الشكل(1)



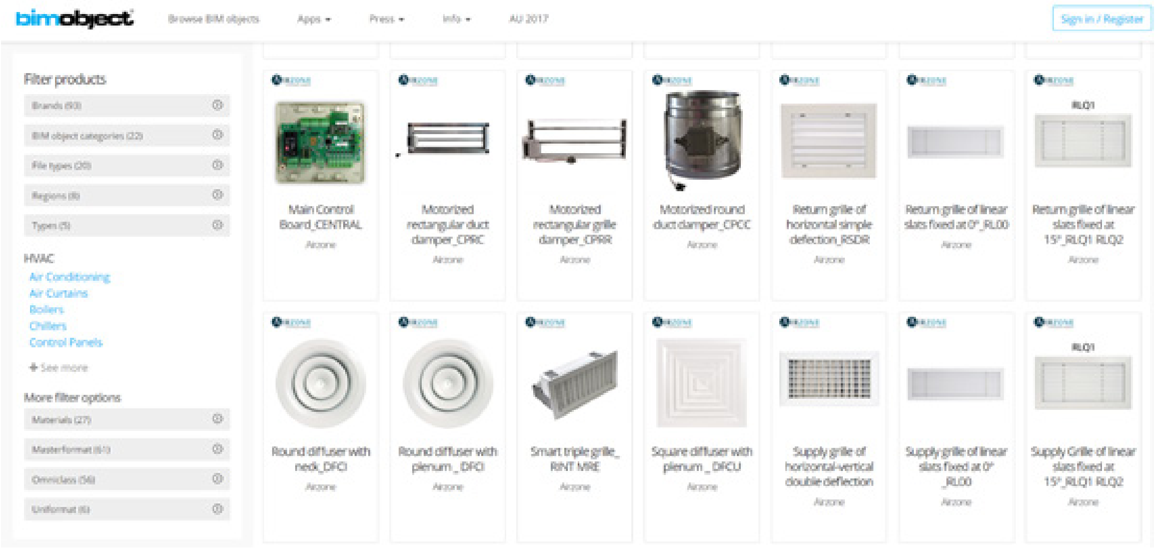


الشكل(2)

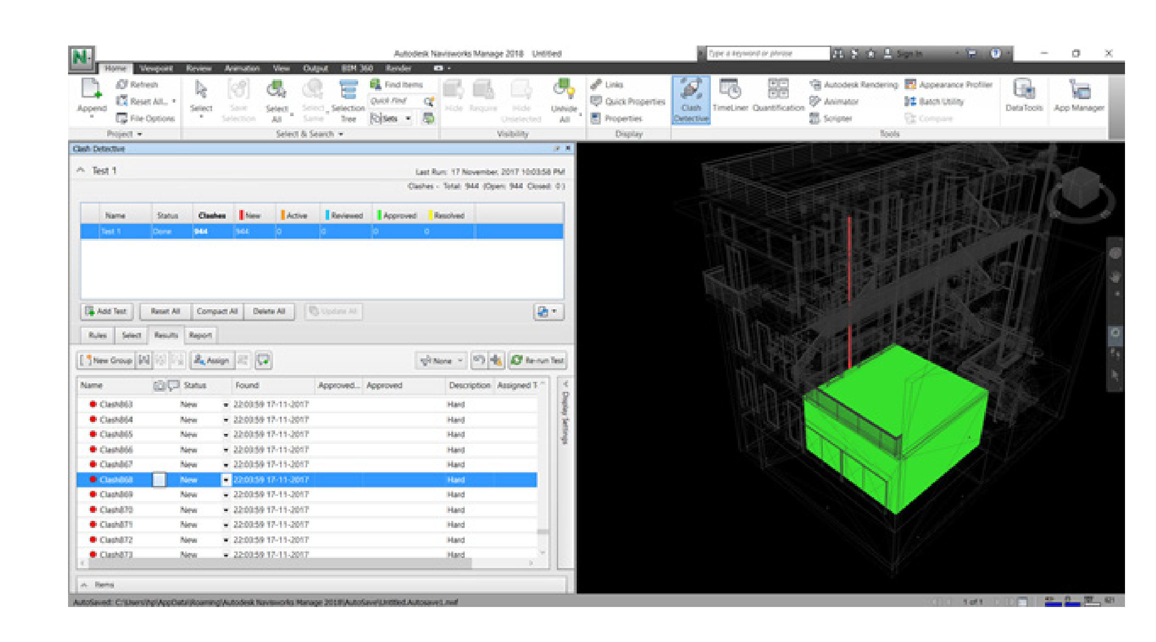
تطرأ كمحصلة لهذه الأخطاء.جاءت تكنولوجيا البيم لتكون الحل الأمثل لحل التعارضات وتوفير التصاميم السليمة، وأصبحت توفر نظرة فاحصة للشكل النهائي للتصميم بدون ارتكاب أخطاء والخصائص الممتازة للتحكم في الرؤية وفصل الأنظمة الميكانيكية عن المعمارية لمزيد من التفصيل.

البيـــم واتخاذ القرارات

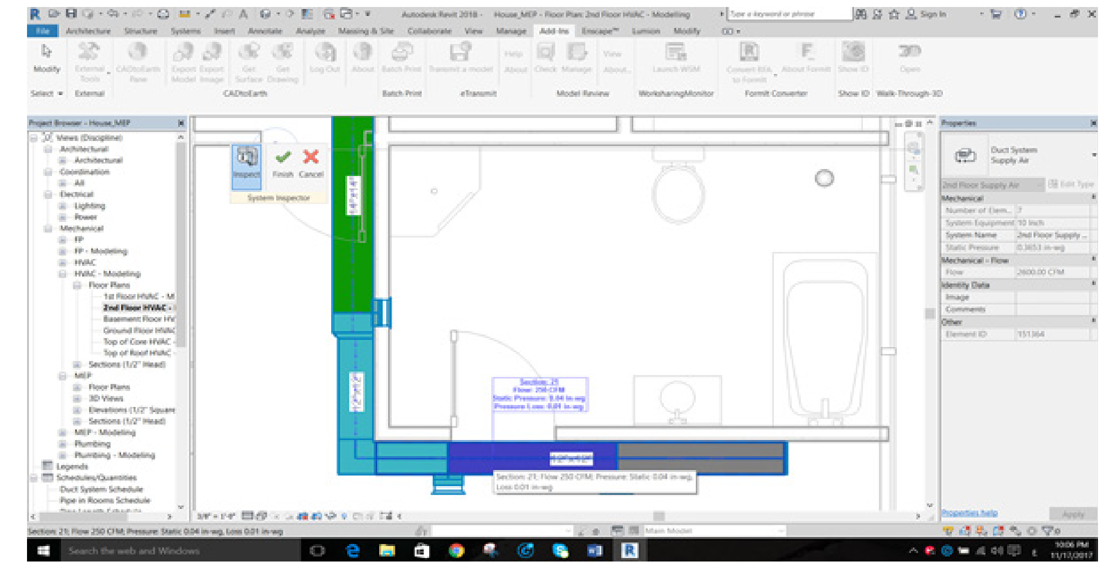
عند إلقاء نظرة في العمق تجد أن المشكلة بالنسبة لمهندسي الـMEP ليست فقط التصاميم والتنسيق فيما بينهم، هناك مشاكل أخرى تتلخص في القرارات المترتبة على التصميم المعني من حيث شراء لمعدات وماكينات في بعض الأحيان قد لا تلبي رغبة المهندس والتصور الكامل للتصميم المقترح من طرفه (كمثال : كان يريد للتكييف جهاز توزيع هواء بقيمة معينة من شركة ما وتم العثور عليه ولكن تفاجأ بأن حجم الجهاز أكبر من التصميم الذي وضعه وبذلك سوف يصطدم بأجزاء أخرى في السقف) لذلك وفرت تكنولوجيا البيم حلول كثيرة من حيث المكتبات الضخمة Libraries للشركات المصنعة وبنفس الخصائص الحقيقية وبذلك يستطيع المهندس التنبؤ بالشكل النهائي للنظام أيضاً كفاءة التصميم من حيث ملائمة الحسابات والمعدات التي تحققها. جميع الشركات الآن أصبح لديها مكتبات لبرنامج الريفيت فيها كل المنتجات التي تشبه المنتجات الحقيقية في السوق. كذلك شركات اسفيرية متخصصة في توفير العناصر للمنتجات والتي تعرف في الريفيت



الشكل(3)



الشكل(4) أداة كشف التعارض وكشفها لتعارض بين أحد مواسير المياه وسقف أحد المستويات في المبنى.



الشكل (5) قراءة قيم تدفق الهواء المطلوب للتكييف والضغط لحيز معين داخل المبنى

بالعائلات Family مثل Bim Object بحيث يستطيع المصمم الدخول واختيار المعدات المقترحة لتنفيذ التصميم والتأكد من ملاءمتها مع بعضها وعمل حصر للكميات وإليكم بعض الصور.

البيـــم والمساعدة في التصميم

كشف التعارضات أو مايعرف بـ Clash Detection يعد من أجمل السمات التي تميزت بها برامج البيم، بحيث توفر جودة في التصميم ومزيداً من التأكيد على نجاح التصميم وكشف التصادم مع بقية عناصر المبنى. أيضاً أدوات التحقق من ترابط عناصر النظام سواء كان نظام تكييف أو أنابيب على السواء وقراءة قيم التدفق للهواء والمياه وعمل تقارير مصحوبة بالعرض الثلاثي للأجزاء المعنية داخل التصميم مع الرقم الخاص بها Element ID حتى تسهل عملية التعديل. لاننسى أيضاً قائمة الإنذارات والتحذيرات التي يوفرها البيم عند عمل خطأ في التصميم أو عمل تعليمة أو خطوة لا تتماشى مع المواصفات التي تسن القوانين بما يسمى Monitoring & Online Updating كل هذا لضمان سلامة التصميم وخلوّه من الأخطاء، ولعلنا لاننسى برامج التحليل والتخطيط التي توفر البعد السادس والسابع من حيث التأكد من موثوقية الأنظمة داخل المبنى (كمثال نظام التكييف لمنشأة تم تركيبه في عام 2016 على أساس أن الغرض من المبنى هو بنك، في عام 2017 تم تغيير الغرض إلى مدرسة هنا لابد من مراجعة ملائمة الأنظمة للتغييرات التي طرأت على المبنى لأن عدد الأشخاص ومعدل الاستهلاك مختلفين) من حيث الأحمال الحرارية للحيزات داخل المبنى وكفاءة التركيبات. برنامج Navisworks يوفر بيئة تحليل للمبنى بصورة أدق من الريفيت لأن الريفيت يستطيع الكشف عن العناصر المتداخلة بصورة واضحة Hard Clash ولكن هناك

Branch Panel: PP2

Location: Mech/Elec 106 — Volts: 415/220 — A.I.C. Rating:
Supply From: — Phases: 3 — Mains Type:
Mounting: Recessed — Wires: 4 — Mains Rating: 100 A
Enclosure: Type 1 — MCB Rating:

Notes:
By Eng Mohammed Omer Hassan

CKT	Circuit Description	Trip	Poles	A		B		C		Poles	Trip	Circuit Description	CKT
1	Lighting - Dwelling Unit	20 A	1	48 VA	48 VA					1	20 A	Lighting - Dwelling Unit	2
3	Lighting - Dwelling Unit	20 A	1			48 VA	48 VA			1	20 A	Lighting - Dwelling Unit	4
5	Lighting - Dwelling Unit	20 A	1					72 VA	96 VA	1	20 A	Lighting - Dwelling Unit	6
7	Lighting - Dwelling Unit	20 A	1	384 VA	48 VA					1	20 A	Lighting - Dwelling Unit	8
9	Lighting - Dwelling Unit	20 A	1			840 VA	48 VA			1	20 A	Lighting - Dwelling Unit	10
11	Lighting - Dwelling Unit	20 A	1					192 VA	48 VA	1	20 A	Lighting - Dwelling Unit	12
13													14
15													16
17													18
19													20
21													22
23													24
25													26
27													28
29													30
31													32
33													34
35													36
37													38
39													40
41													42
		Total Load:		528 VA		984 VA		408 VA					
		Total Amps:		2 A		5 A		2 A					

Legend:

Load Classification	Connected Load	Demand Factor	Estimated Demand	Panel Totals	
Lighting - Dwelling Unit	1920 VA	100.00%	1920 VA	Total Conn. Load:	1920 VA
				Total Est. Demand:	1920 VA
				Total Conn.:	3 A
				Total Est. Demand:	3 A

Notes:

تقرير لوحات الكهرباء

<Duct System Schedule>

A	B	C
System Name	Static Pressure	Flow
Mark	Static Pressure Drop	Air Flow
Exhaust Air		
Mechanical Exhaust Air 1	0.00 in-wg	600 CFM
Return Air		
AHU Return Air	0.09 in-wg	2700 CFM
AHU-1	13.51 in-wg	6275 CFM
Intake Air	Not Computed	700 CFM
AHU-1	13.51 in-wg	6275 CFM
Supply Air		
Basement Supply Air	0.12 in-wg	900 CFM
VAV-4	0.22 in-wg	900 CFM
1st Floor Supply Air	0.11 in-wg	1550 CFM
VAV-2	0.07 in-wg	1550 CFM
2nd Floor Supply Air	0.37 in-wg	2600 CFM
VAV-3	0.24 in-wg	2600 CFM
AHU Supply Air	2.60 in-wg	6275 CFM
AHU-1	13.51 in-wg	6275 CFM
VAV-1	0.08 in-wg	1225 CFM
VAV-2	0.07 in-wg	1550 CFM
VAV-3	0.24 in-wg	2600 CFM
VAV-4	0.22 in-wg	900 CFM
Ground Floor Supply Air	0.13 in-wg	1225 CFM
VAV-1	0.08 in-wg	1225 CFM

تقرير تدفق الهواء للتكييف

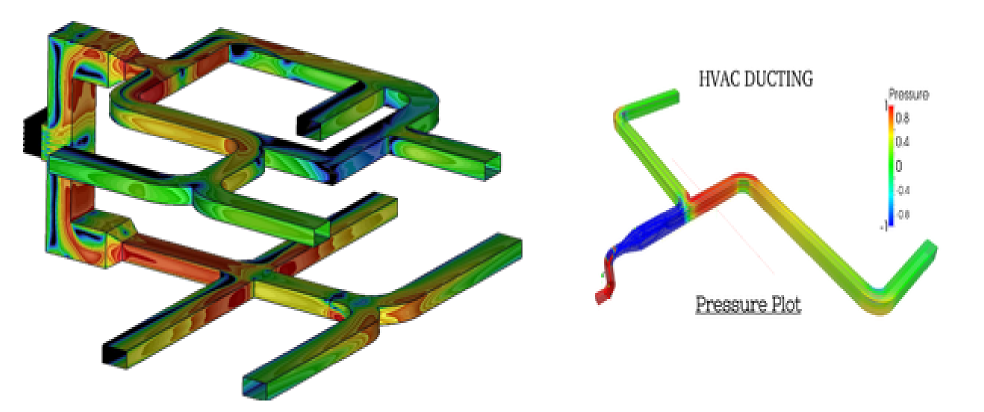
الشكل (6) نماذج من التقارير التي يوفرها البيم

حدود أخرى في التصميم على سبيل المثال يجب الفصل بين الكوابل الحاملة للكهرباء عن مجاري المياه أو الكوابل الحاملة للموجات الكهرومغناطيسية لعدم التداخل ...الخ. يقوم برنامج نافس ووركس بالكشف عن كل هذه التفاصيل وتوفير تقارير مفصلة عن مواقعها مع إمكانية عمل Switchback للريفيت بحيث يظهر العناصر المقصودة لمهندس التصميم.

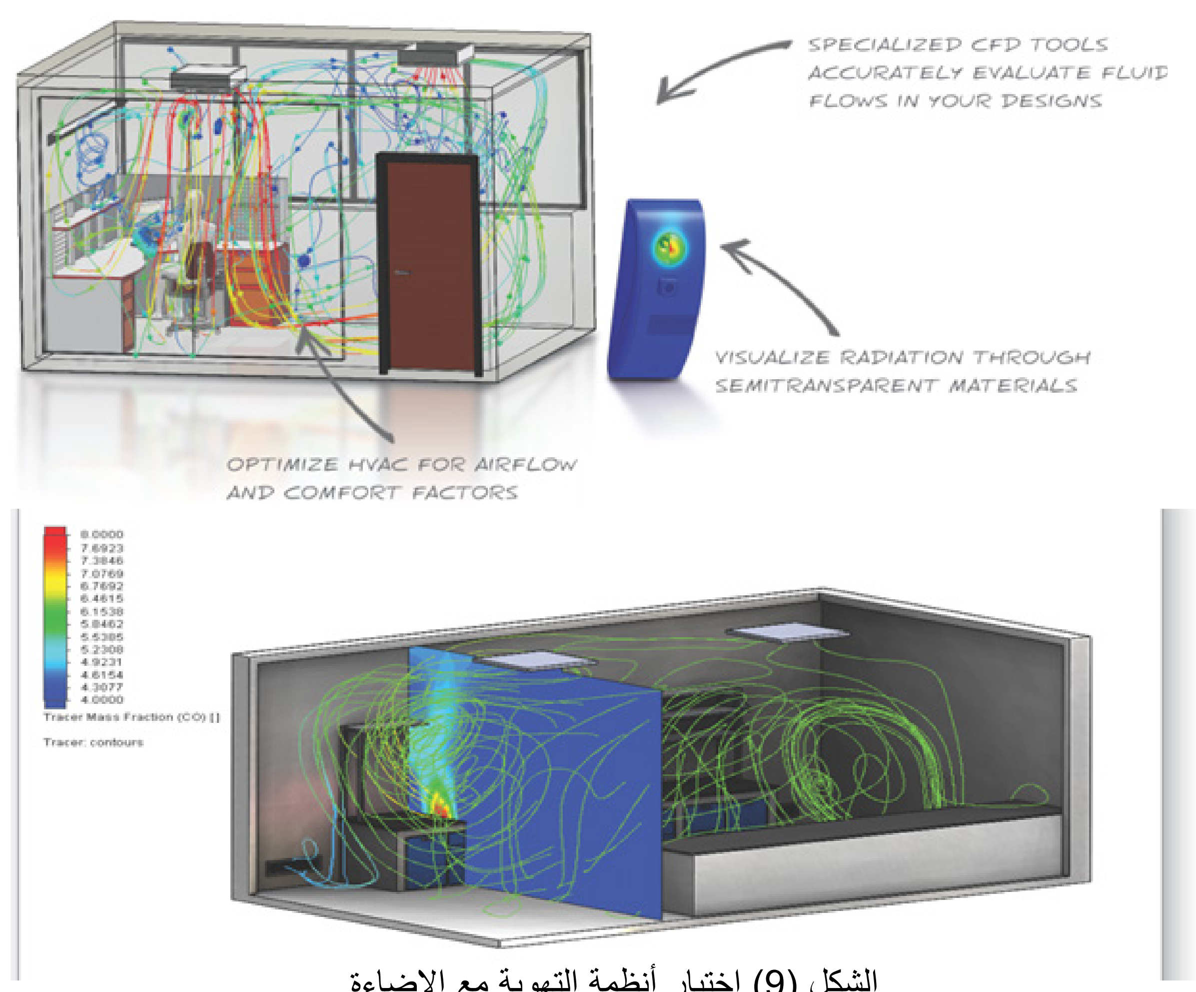
الشكل (7) تصميم نظام إضاءة لنموذج بصيغة IFC

الملفات المفتوحة المصدر

ساعد البيم في المنهج الذي يتبعه لجعل عملية التصميم أكثر مرونة في أن قام في توفير أرضيات Platform لتبادل الصيغ للملفات بحيث يتم استعمال النموذج المصمم بالريفيت ليتم استخدامه في برامج أخرى سواء لإجراء عمليات حسابية أو تحليلات أكثر تخصيصاً من الريفيت ومن ثم العودة مرة أخرى ومواصلة التنفيذ. من هذه الصيغ المشهورة صيغة IFC التي توفر تكامل كبير جداً بين برامج التصميم بحيث تقوم بنقل النموذج بكافة التفاصيل المطلوبة، في قسم الـMEP على سبيل المثال مهندس التصميم الكهربائي عند عمل المقترح للإضاءة يقوم باستخدام برمجيات متخصصة بتحليل القيم



الشكل (8) اختبار ممرات الهواء لنموذج بصيغة IFC



الشكل (9) اختبار أنظمة التهوية مع الاضاءة

المطلوبة للإضاءة واختيار الكشافات المناسبة هنا لابد من تصدير الملف المعماري بكافة التفاصيل الداخلية والخارجية لإجراء الاختبارات عليها باعتبارها البيئة المشغلة للإضاءة وتأثيرها من حيث معاملات الامتصاص والانعكاس كذلك تصميم المصاعد الكهربائية وما يصاحبها من تغييرات في الهيكل الإنشائي. مهندس التكييف أيضاً لابد له عند تصميم نظام للهواء أو تسخين وشبكات للصرف الصحي أن يقوم باختبارها ورؤية المسارات المصممة وإخضاعها لاختبارات تضمن مرور الهواء أو الماء بالشكل المطلوب كل هذا تقوم به ملفات تبادل الصيغ. الصور بالأسفل توضح عملية التبادل.

البيم والواقع المعزز

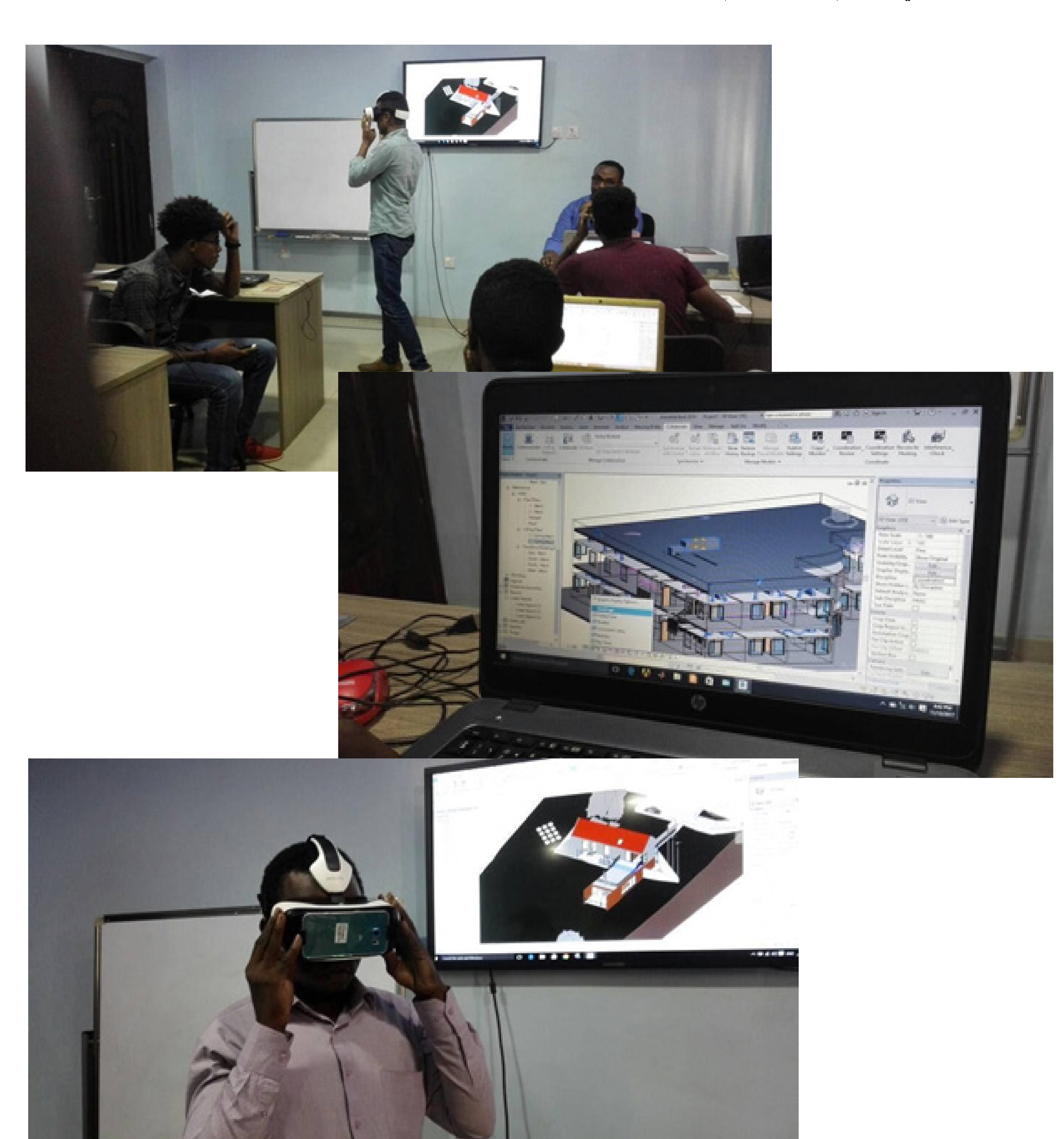
التصميم بما يصاحبه من كثرة التغييرات والتعقيدات إلا أنه يظل أقل خطورة من التنفيذ، حيث أن التنفيذ يختلف نسبة لوجود تحديات كبيرة على مستوى الكوادر التي تقوم ببناء المشروع والوقوف عليه، وأيضاً على المقدرات الخاصة والخبرات الشخصية لهم. الخرائط والمخططات هي الإرث التاريخي في التنفيذ وتطبيق التصميم المطلوب ولعله مع تقدم الزمن وتزايد الوعي المعماري والطفرة الهائلة في البنيان أصبحت نسبة الأخطاء كبيرة جدًا للكم الهائل من المعلومات التي بداخل النموذج مما قد تكون في شكل أوراق ومستندات ومنها ماهو صور وفيديو، كل هذا الزخم يسبب عدم تطابق أثناء التنفيذ ولعل الحل جاء في شكل تقنية جديدة ألا وهي تقنية الواقع المعزز التي قمت باستخدامها في عمل تصاميم الـMEP بل وضمنتها ضمن الشركات والأفراد الذين يعملون ضمن المجال. هذه التقنية تقوم على وضع التصميم المطلوب أمام عينيك و ضمن الحيز الذي يقف عليه المهندس أو العامل حتى يرى الأبعاد المطلوبة للتعليق بالنسبة للماكينات ودرجات الميلان للمواسير وشبكات الصرف أيضاً المسافات بين العناصر القريبة من بعضها عن طريق أحد الوسائل المتاحة والتي تدعمها من أجهزة آيباد أو نظارات مثل Oculus Rift أو أجهزة الهاتف الذكية والداعمة لتقنية Google Tango وهذه التقنية تضمن عدم ارتكاب الأخطاء أثناء التنفيذ وتسهل عملية المراقبة والإشراف.

الخاتمة

هذا المقال هو ضربة البداية لقسم الـMEP في المجلة وسوف يكون لنا تواصل باستمرار في الأعداد القادمة بحيث نتكلم بصورة عميقة عن مدى نجاح تجربة البيم في هذا المجال

كالنجاح الذي حققه في الشقين المعماري والمدني وسوف نسلط الضوء عن الخفايا للبرمجيات التي يقوم الريفيت بالربط معها ومبادلة البيانات وتحليلها وإرجاعها مرة أخرى. في الختام أشكركم للمتابعة ونسأل الله القدير أن يوفقنا على نشر العلم ومساعدة الأخوة والأخوات.

مقتطفات من مقر الشركة لبعض المتدربين وهم يقومون بمتابعة تصميم MEP عن طريق تقنية الواقع المعزز والافتراضي والابتسامة التي تغمرهم من تقنية البيم.



هل الكاد رجل أم أنثى ؟

*** هناك من يرى الكاد أنثى لأنه لا يخطئ أبداً.

* يحتفظ بأخطائك حتى البسيط منها لاسترجاعها لاحقاً.

* لا أحد غير خالقه يعرف منطقه .

* اللغة الأصلية التي يستخدمونها للتواصل مع برامج البيم الأخرى غير مفهومة للجميع.

* سهل جداً يزعل وتحدث مشكلة وصالحه بأعجوبة.

* لن يعتذر ابداً.

*** وهناك من يرى أنه رجل.

* لكي تحصل على اهتمامه، يجب أن تضغط على كل مفاتيحه.

* لديه الكثير من المعلومات، ولكن يصعب فهمه.

* من المفروض أن يساعدك على حل مشكلاتك، ولكن في أغلب الأحيان يكون هو المشكلة.

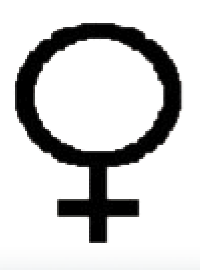
* بعد الارتباط به، تكتشف أنك لو انتظرت قليلا لكان بإمكانك الحصول على أفضل منه.

* لديه الكثير من البيانات، ولكن لا يزال جاهل.





or



استخدام تقنيات البيم في إدارة التشغيل للشركات الاقتصادية والخدمية

مبادرة لتطبيق إدارة المدن الذكية في سوريا

(الجزء الأول)



م. جهاد يوسف -سوريا

Youssef_jihad@yahoo.com

مقدمة:

تعتبر تقنية البيم بيئة حديثة نسبياً في مجال الأعمال الهندسية، ومن المعروف أن هذه البيئة تعتمد النمذجة لكافة المنشآت والبنى التحتية والاستفادة من هذا النموذج في مخرجات متعددة يتم الاستفادة منها في مجالات عديدة أهمها الرؤية المستقبلية للمنشأ أو المشروع المراد إنشاؤه وتقليل الخطأ إلى النسب الدنيا عن طريق الربط والتشاركية بين جميع الاختصاصات الهندسية وإمكانية التجوال والتعرف على المنشأ قبل تنفيذه.

من ناحية أخرى تستخدم في مجال نمذجة المنشآت والبنى التحتية القائمة للتوثيق (as build) والاستفادة من هذه النماذج في سهولة الأرشفة والوصول، وإجراء التعديلات عليها وغيرها.

سوف نلقي الضوء في هذه المقالة على استخدام آخر لهذه البيئة في إدارة التشغيل للبنى التحتية المترامية الأطراف العائدة لشركات اقتصادية والتي لديها فروع متعددة بهدف تقليل الهدر وضبط الجودة والمراقبة الدقيقة والإحصاء الدقيق للتجهيزات والموجودات وغيرها وتحديث هذه البيانات بشكل آني، وذلك باستخدام بيئة البيم والإمكانيات الهائلة التي يمكن الاستفادة منها في هذا الموضوع.

1. الخطوات الأساسية للبدء بالمشروع:

لتحقيق هذه الغاية يجب القيام بعدة خطوات من شأنها الوصول إلى الهدف وهي :

1.1 اختيار الفريق اللازم للمشروع:

يجب قبل كل شيء اختيار الفريق الذي سوف يقوم بهذه المهمة، ويتكون الهيكل التنظيمي للمشروع وفق الشكل (1)

يتم تعيين مدير لمشروع البيم ويتم اختيار مجموعة منسقين من اختصاصات مختلفة كل بحسب اختصاصه وذلك في المقر الرئيسي للشركة يعمل بالإشراف والتنسيق مع مدير التشغيل والعمليات في الشركة، كما يتم تشكيل الفريق المحلي في فرع الشركة بتعيين مدير بيم فرعي يعمل تحت إشرافه مجموعة النمذجة من جميع الاختصاصات الهندسية.

2.1 اختيار البرامج المناسبة والأدوات اللازمة

من الضروري جداً اختيار البرامج اللازمة لعملية النمذجة وهذه البرامج تكون من ضمن البرامج التي تدعم بيئة البيم وبحسب نوع عمل الشركة، ويعتبر برنامج الريفيت (Revit) من أهم البرامج التي تدعم هذه البيئة، ويضاف إليها مجموعة برمجيات متعلقة بالبنية التحتية على سبيل المثال مجموعة برامج من شركة أوتوديسك: Autodesk Infrastructure Design Suite وأحدها Infra works للبنى التحتية مثل الجسور وتمديدات الصرف والأنابيب والسكك الحديدية والطرق وشبكات الكهرباء والاتصالات وغيرها لإمكانية الربط مع بيانات GIS.

3.1 تأهيل فرق العمل

بعد أن يتم اختيار البرامج اللازمة والمناسبة لعمل الشركة يتم تأهيل فرق العمل على البرامج وطريقة استخدامها من قبل خبراء في هذه البرمجيات.

4.1 تجهيز البنية الحاسوبية :

يحتاج العمل بمشروع البيم إلى بنية حاسوبية جيدة مؤلفة من حاسب مركزي لحفظ البيانات مكون من مخدم يربط عليه مجموعة من الحواسب الشخصية الطرفية ويتم الربط بينها

مدير مشروع البيم

منسق 1

منسق 2

منسق ....

مدير بيم فرع 1

مدير بيم فرع 2

مدير بيم فرع 3

مدير بيم فرع 4

مدير بيم فرع ....

1

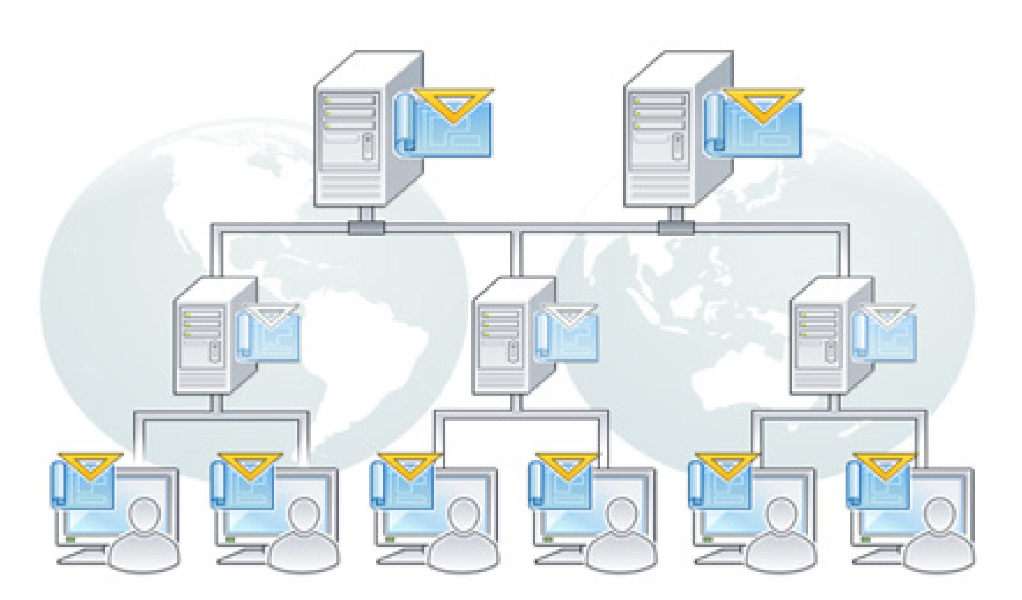
2

3

الشكل (1) الهيكلة المستخدمة لتشكيل فريق عمل خاص بمشاريع البيم

بشبكة محددة بسماحيات ولوج للكادر المنفذ للمشروع كما هو موضح في الشكل (1)

كما يمكن توضيح الشبكة وفق ما يلي في الشكل (2).



الشكل (2) يوضح البنية الحاسوبية لفريق العمل ضمن مشاريع البيم

الخطوات الأساسية للبدء بالمشروع:

ليكن على سبيل الفرض استخدام برنامج Revit في عملية النمذجة يمكن تحديد خطوات البدء بتنفيذ المشروع على الشكل التالي:

1.2 القياسات الحقلية :

يتم القيام بإجراء مسح للواقع الموجود من مباني ومنشآت وبنى تحتية عائدة للشركة في الفروع المتعددة من قبل كادر النمذجة في الفروع وتجميع هذه البيانات بمخططات ورقية أو بصيغة CAD والاستعانة بالمخططات المتوفرة لدى الشركة عن هذه المنشآت ورفع واقع التنفيذ As Build وإضافة مواقع التجهيزات والآلات والأثاث وغيرها وأبعادها الحقيقية ومواصفاتها وبياناتها الكاملة

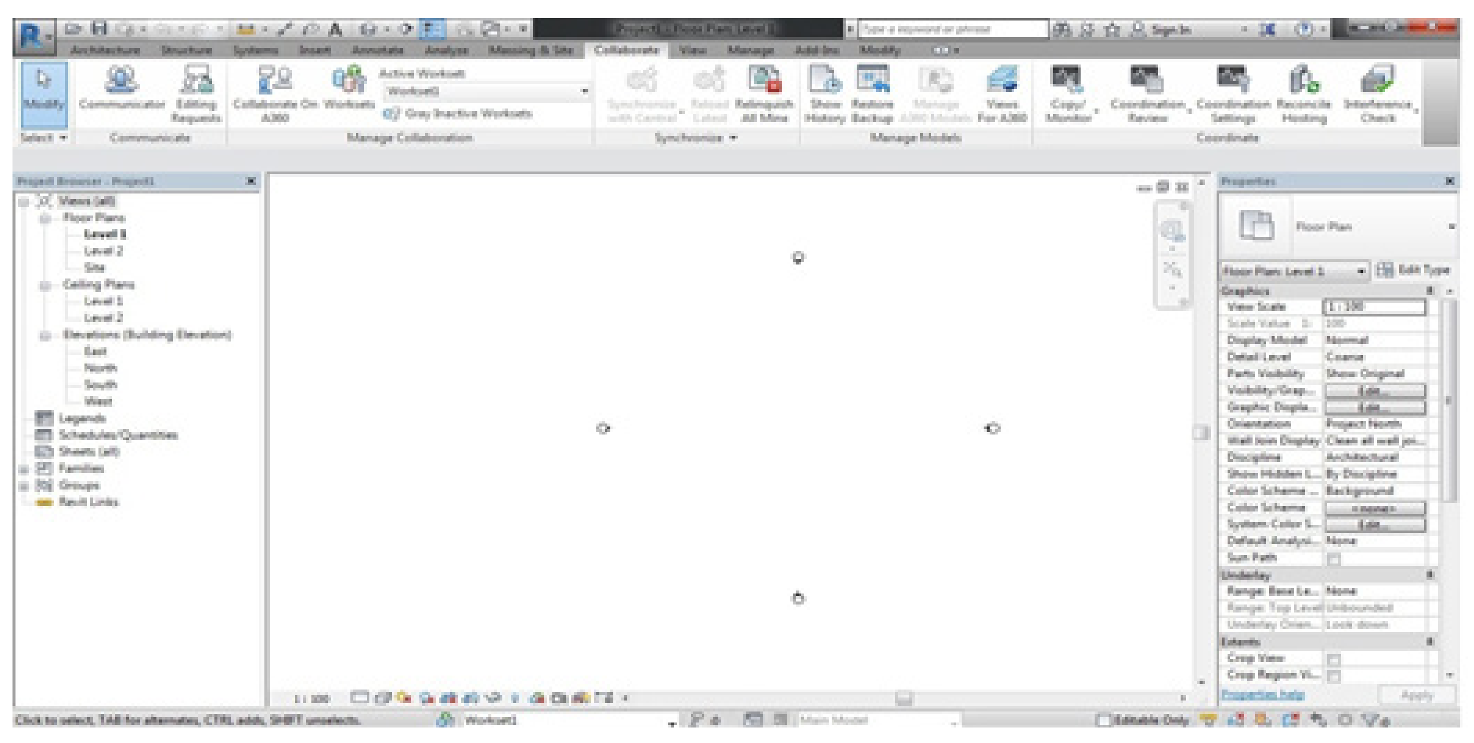
2.2 مرحلة النمذجة(BIM0):

في هذه المرحلة يتم البدء بالنمذجة ثلاثية الأبعاد لكافة المواقع العائدة للشركة بدقة متناهية مع مراعاة تفاصيل عناصر البناء وطبقات الإكساء لكافة المواقع في كافة الفروع وحفظ كل موقع ضمن ملف خاص به.

3.2 مرحلة النمذجة(BIM I):

يتم خلالها بناء Central File لكل موقع وتحدد Work set لكل تخصص أو شخص ويحفظ على المخدم الرئيسي ويتم نسخ Local File من كل طرفية وفق سماحيات الولوج المختلفة الشكل (3).

وبناءً عليه يتم استكمال نمذجة الاختصاصات المختلفة مثل نمذجة التجهيزات الكهربائية والميكانيكية



الشكل (3) بدء عمليات النمذجة

وغيرها، وبما أننا فرضاً استخدام برنامج Revit في عملية النمذجة فإن كل تجهيزة أو آلة سوف تكون عبارة عن Family إما أن تكون متوفرة ويتم تعديلها إلى واقع مماثل للتجهيزة الموجودة أو يتم إنشاء Family جديدة وتزويدها بكافة البارامترات اللازمة لإعطاء معلومات عنها، فإذا اعتبرنا وجود محرك ديزل باستطاعة 25KVA بأبعاد طول، عرض وارتفاع ويستهلك وقود 5.3 ليتر في الساعة ويتم تغيير زيت المحرك بشكل دوري، وتبديل قطع للصيانة، يتم وضع بارامترات لكل البيانات المذكورة وتحديثها بشكل دائم، انظر الشكل (4) نلاحظ كمية المعلومات التي يمكن تزويدها إلى نموذج محرك ديزل.

وينطبق على كافة التجهيزات والآلات المثال المذكور في الشكل (4)، ويتم استكمال نمذجة كافة الموجودات أيضاً من أثاث وعناصر مختلفة أخرى.

4.2 مرحلة النمذجة (BIM II) :

وتعتبر هذه المرحلة من المراحل المتطورة في عمل المشروع وتحتاج إلى تقنيات عديدة لربط كافة المعطيات السابقة ضمن بيئة واحدة وتضاف كافة المواقع إلى ملف واحد، أو إضافة منشآت كل فرع إلى ملف واحد يجمع كافة البنى التحتية عن طريق إضافة المواقع إلى جغرافية المنطقة أو المدينة في برنامج آخر وفق إحداثيات دقيقة، كأن نقول على سبيل المثال: يتم نمذجة كافة المباني والمنشآت ومحطات المعالجة التابعة لشركة مثل شركة الصرف الصحي وربطها مع التمديدات والقساطل وغرف التفتيش في الشوارع والبنية التحتية الموزعة على مساحة كبيرة لمدينة ما، وذلك ضمن ملف واحد.

3. استثمار وتشغيل المشروع:

يمكن استثمار المشروع في أي مرحلة من المراحل السابقة ولكن الاستثمار الأفضل والكلي يبدأ مع الانتهاء من كافة عمليات النمذجة والربط وغيرها من العمليات التقنية، ويتم تدريب مدير التشغيل والمسؤولين عن التشغيل على استخراج النتائج من طرفيات موصولة إلى المخدم الرئيسي والولوج إلى الملف الرئيسي مثل الجداول والإحصائيات والكميات والتكاليف والخرائط وغيرها، وفي هذه المرحلة يتم إضافة البعد الخامس وهو الزمن إلى كل مراحل التعديل وتأريخ وتوثيق هذا التعديل ووضع المراحل الزمنية للمشاريع الجديدة وتحديثها بشكل دوري وتتبع نسب الإنجاز عن كافة المشاريع القائمة.

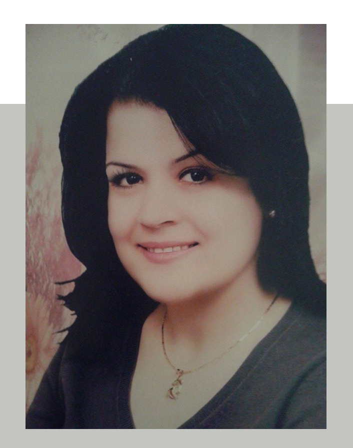
توفر هذه التقنية الإمكانية للقائمين على شركات اقتصادية وخدمية رؤية واضحة عن واقع البنى التحتية لشركاتهم، وتسمح لهم بالمراقبة الدقيقة والشفافة لكافة تجهيزات التشغيل واستثمار هذه البنى بشكل أفضل كأن نقول ماهي المساحات الشاغرة في صالة فنية لاستيعاب تجهيزات جديدة، مما يسهل عليهم اتخاذ القرار الأفضل المبني على معلومات دقيقة وغير مغلوطة الأمر الذي من شأنه توفير الوقت والجهد والتكاليف.

الشكل (4) نمذجة محرك ديزل من خلال برنامج الريفيت

تتطلب خطوات المشروع للوصول إلى مرحلة الاستثمار صعوبات متعددة منها: تقبل أصحاب القرار لهذه الفكرة وعدم المعرفة بإمكانيات البيم التي ماتزال حتى هذه الفترة ضعيفة في بلادنا العربية على الرغم من انتشار الوعي لدى الخريجين الجدد من المهندسين لأهمية تعلم تقنيات هذه البيئة، ومن الصعوبات أيضاً النقص في الخبرات الكافية للقيام بهذا العمل المجهد باعتباره يحتاج إلى كادر كبير من الإخصائيين في مجال البيم، وأيضاً إمكانية وضع كافة المنشآت على ملف واحد لقطاع جغرافي كبير.



سحر الجداول



م. مرام زيدان
مهندسة انشائية - سوريا
maram.hani81@gmail.com



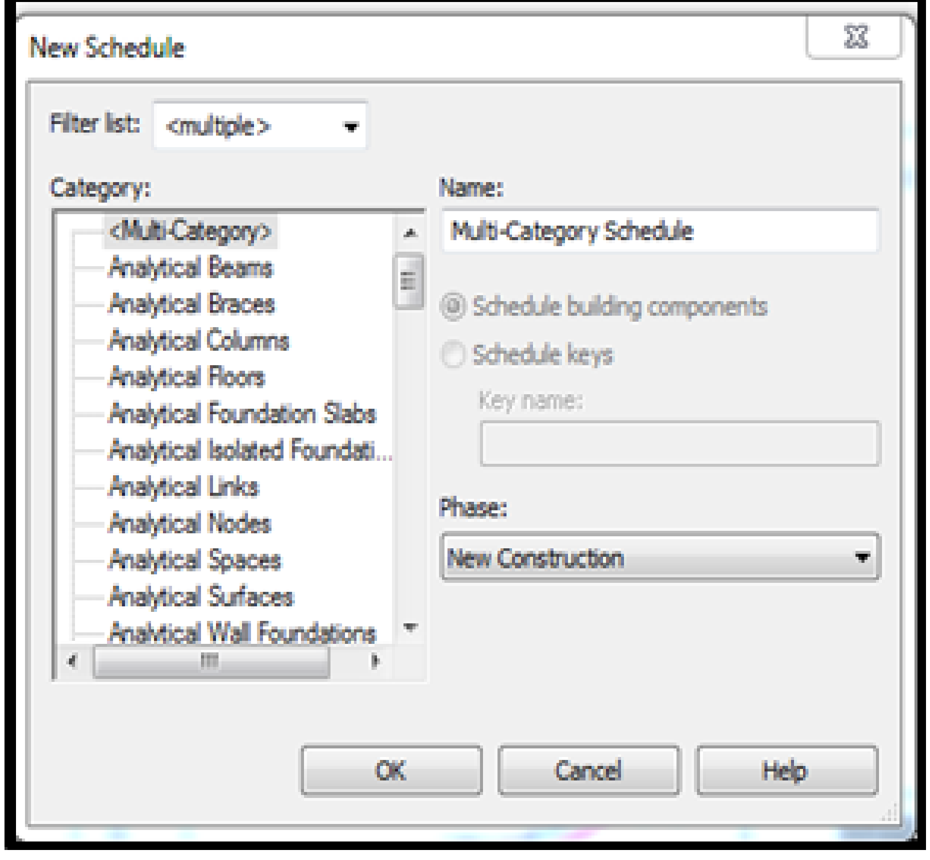
مقدمة:

يبدو العنوان للوهلة الأولى مطلعاً لقصيدة، وهو في الحقيقة مسمّى يعبر عن جيلٍ غزيرٍ ومتنوّعٍ من إحدى كائنات الريفت، يتوالد ويعبّئ مخازنه بالتوازي مع عمل المصمّم، فيبدو المشهد مثل بذارٍ يزرعها ويحصدها المصمم بعد إنهائه للعمل المضني والدّقيق، فبعد إنهاء رسم التّصميم و إدخال البيانات المتعلّقة بالعناصر والمراحل وأقسام المشروع، يحين وقت القطاف بالذهاب إلى القائمة (view) ثمّ إلى الأمر (Schedule) (جداول) بإسدال هذه القائمة تبدأ مرحلة الجني، فكل ما تعب المصمّم في رسمه وتوصيفه وإدخاله من بيانات يمكن أن ينظَّم ويعرض ضمن جداول تخضع لخياراته وأسلوبه ومهاراته في استخدام أدوات التحكّم بإظهارات الجداول، وهنا يظهر جليّاً المصمّم المنظّم والمتوجّه، وهو الأكثر قدرة على الاستفادة من هذه الأداة الجميلة في برنامج الريفيت.

الجداول وحصر الكميّات (Schedule/ Quantities):

لدى طلب قائمة حصر الكميّات تظهر لدينا النافذة كما في الشكل(1)، من قائمة (New Schedule) يختار المصمّم الاختصاص المناسب من (Filter list) ومن القائمة (Category) يمكن اختيار الصنف المراد جدولة معلوماته ثمّ تسمية الجدول واختيار المرحلة المناسبة من المشروع إذا كان قائمة (Existing) أو منشأً جديداً (New Construction)، الأصناف المتاحة هنا غزيرة و تغطي كل عناصر المنشأ والمعلومات المدخلة إليها تقريباً، ومثالاً على ذلك:

عند اختيار الاختصاص الإنشائي من قائمة الفلترة، تتاح كل العناصر الإنشائية من كمرات وأعمدة وبلاطات وأساسات والعنصر الرابط التحليلي والنقاط والجدران، تتاح هذه العناصر من الناحية التحليلية والفيزيائية. وأيضاً من الأصناف المتاحة: المحاور والمستويات والأسقف والأدراج وكل ما يخص فولاذ التسليح والحمولات،



الشكل (1) (New schedule)

تنطبق هذه الغزارة في الأصناف على كافة الاختصاصات الأخرى.

2. خصائص الجدول (Schedule Properties):

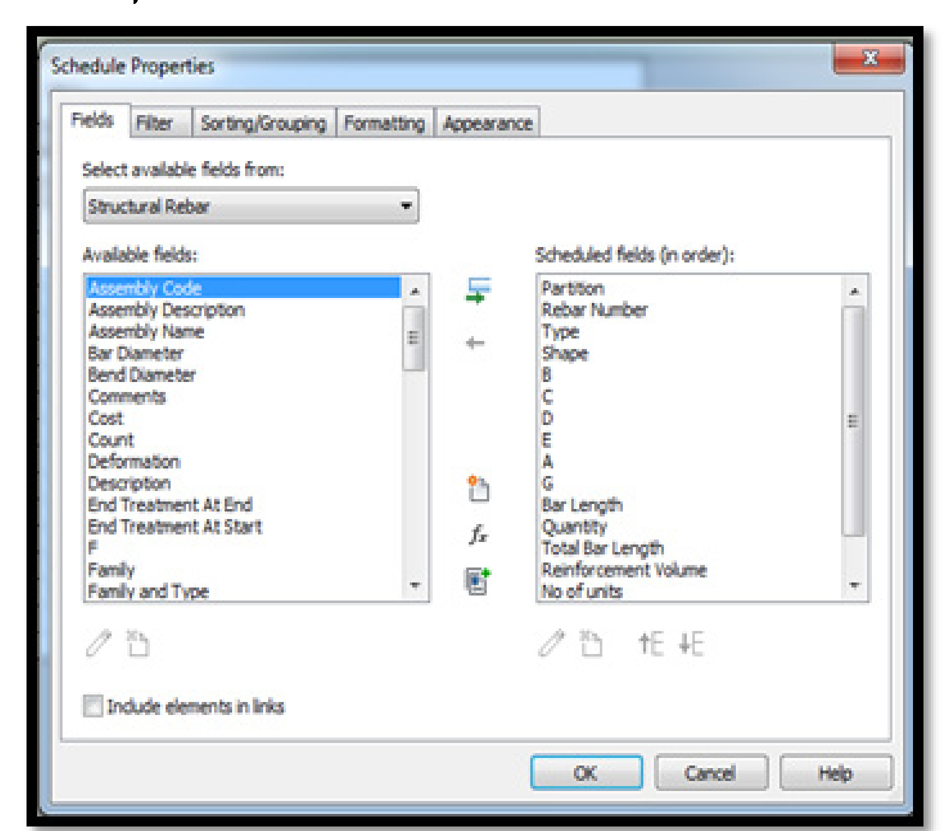
2.1 الحقول(Fields):

هنا تظهر للمصمم خيارات تتعلق بنوع المعلومات المطلوبة فلو اختار مثلاً الأعمدة الإنشائية سيتاح أماما مجموعات من الحقول (Select from available fields) دائماً هناك معلومات تتعلق بخصائص العنصر الجيومترية والفيزيائية وخصائص تتعلّق بالجانب التحليلي للعنصر و الحمولات المطبقة عليه من عزوم وقوى محورية و هناك ما يتعلق بالمعلومات العامة للمشروع.بين قائمة الحقول المتاحة (available fields) والحقول المختارة (Fields in order) هناك خمس أدوات:

الأداة الأولى (add parameter) تسمح بنقل الحقول المطلوبة.

الأداة الثانية (remove parameter) تسمح بإعادتها.

أما الأداة الثالثة(New parameter) تسمح بخلق معامل جديد لم توفره لنا الحقول الجاهزة، الأداة الرابعة تسمح بإضافة معامل له صيغة حسابية يجب أن تتألف من معاملات مختارة حصراً، كمثال على ذلك المعامل الذي نحتاجه لحساب وزن قضبان فولاذ التسليح، حيث توفر الحقول الجاهزة حجم الفولاذ وطوله، لذا نضيف صيغة حسابية باستخدام حجم فولاذ التسليح وضربه بالوزن الحجمي للفولاذ، أما الأداة الخامسة فهي لإضافة معامل مركب، وكمثال على ذلك معامل يوضح أبعاد مقاطع الكمرة (Size) مؤلف من عرض و ارتفاع و يظهر في حقل واحد (height X Length)،

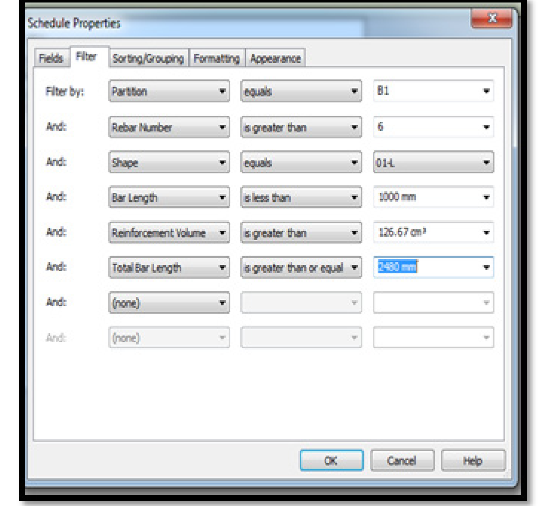


الشكل (2) -(Fields)

بينما يوجد أسفل قائمة الحقول المختارة أدوات تسمح بترتيب الجدول وحذف المعاملات المضافة والتعديل على الصيغة الحسابية المضافة، لا بدّ من التنويه إلى الانتباه للوحدات لدى إنشاء الصيغ الحسابية فهي لن تعطي أي نتيجة في حال وجود أي خلل.

2.2 الفلترة (Filter):

يمكن للمصمّم هنا من الفلترة وفقاً للمعاملات الموجودة في قائمة الحقول المختارة وتبعاً للصيغة الشرطية المناسبة، إذ تتوافر العديد منها، كالمساواة وعدم المساواة (Equal, does not equal)، (>،≥،<،≤)، يحتوي أو لا يحتوي (Contain, does not contain)، يبدأ بـ (begin with) أو لا يبدأ بـ (does not begin with)، ينتهي بـ (end with) أو لا ينتهي بـ (does not end with) فحسب ما يبيّن الشكل (3) تعتبر هذه الخاصية ساحرة في الجداول، فهي تسهّل التنقّل بين النتائج والمعلومات وفرزها وفق معايير

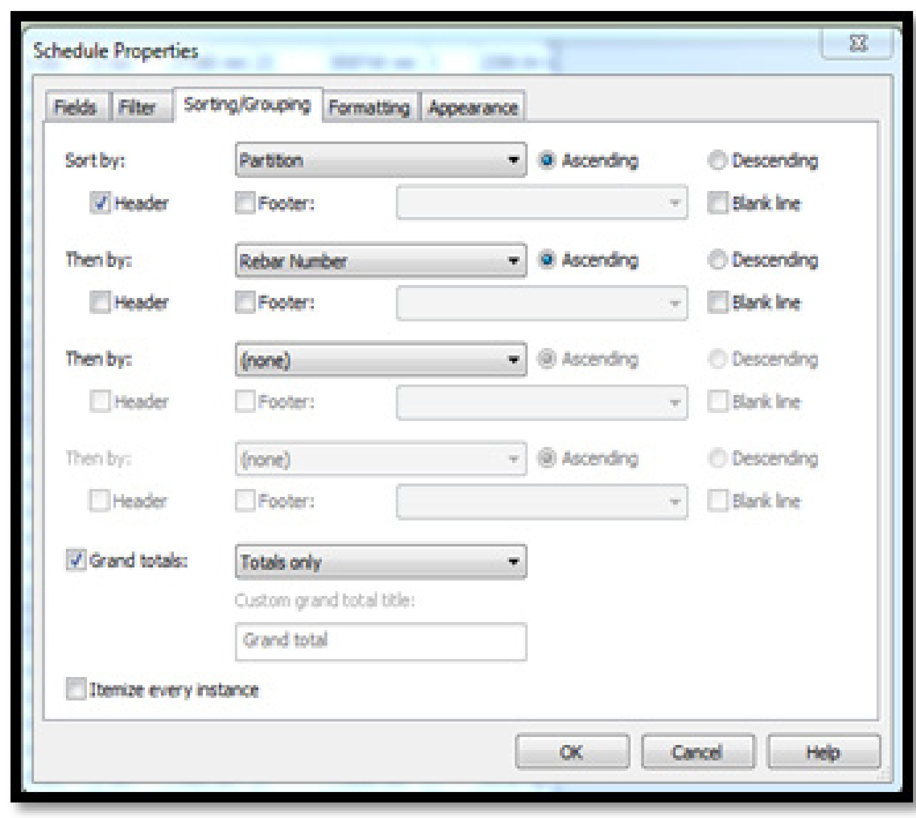


الشكل (3) - (Filter)

متنوعة، وإعطاء أجوبة سريعة لأي تساؤل يمكن أن يرد إلى المصمّم من بقيّة عناصر المشروع.

3.2 تصنيف وتنظيم المجموعات (Sorting/Grouping):

هنا يختار المصمّم العنصر الذي يتم وفقه ترتيب عناصر الجدول أفقياً ضمن مجموعات يمكن فصلها بوضع عنوان للمجموعة في أعلاها

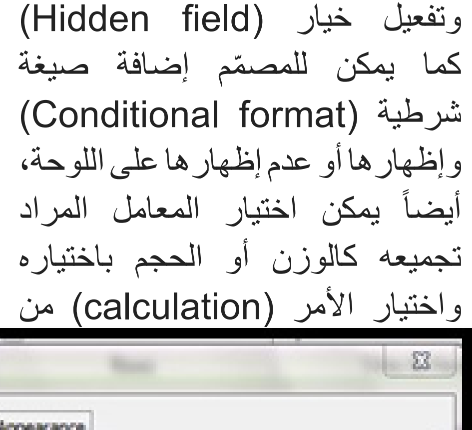


الشكل(4)(Sorting/Grouping)

بتفعيل (Header) أو عنواناً في أسفلها بتفعيل (Footer) وإعطاء تظليل للعنوان بتفعيل (Blank line) أما خيار (Ascending, Descending) فيسمح باختيار آلية الترتيب المطلوبة تصاعدية أم تنازلية، أما خيار (Grand total) فيسمح بتجميع الكميّات أسفل الجدول وبتفعيل خيار (Itemize every instance) يتم تعرض معلومات عن كل عنصر دون أي تجميع كما يوضّح الشكل(4).

4.2 تهيئة الجدول (Formatting):

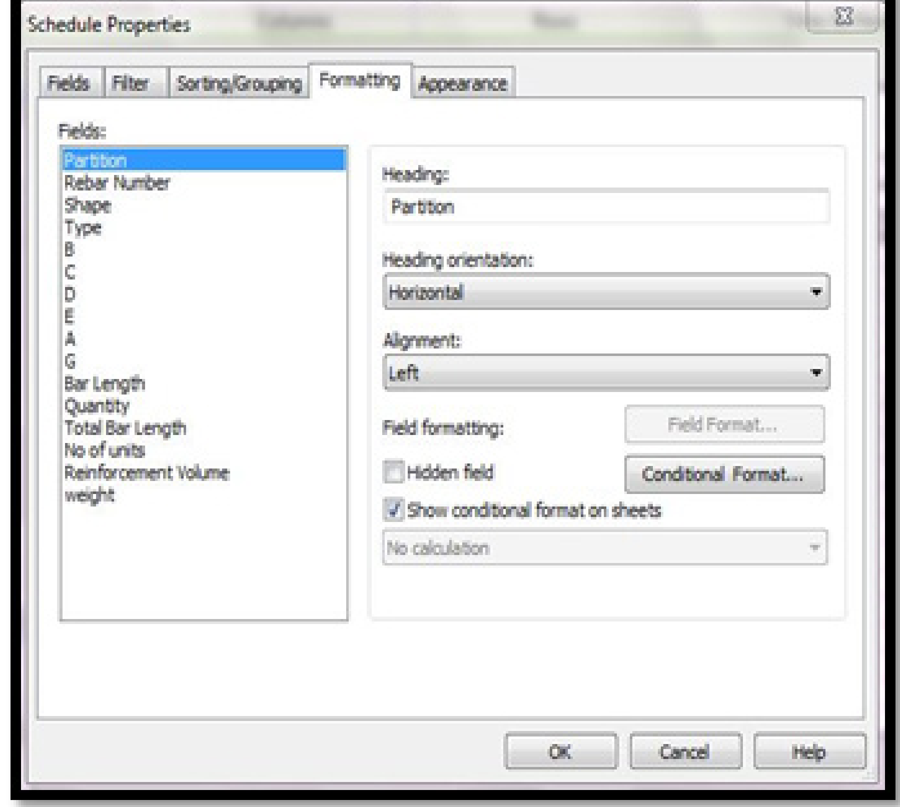
هنا تظهر قائمة الحقول المختارة، ويمكن التحكّم بإظهار يتعلق بالجدول، إذ يمكن إعطاء عنوان للجدول(Heading)، وضبط محتويات الجدول من حيث توضع النص في اليمين أم في اليسار أو في الوسط (Alignment)، وإظهاره بشكل عمودي أو أفقي (Heading orientation)، يمكن إخفاء أي حقل عن الإظهار باختيار الحقل



(Hidden field) وتفعيل خيار كما يمكن للمصمّم إضافة صيغة شرطية (Conditional format) وإظهارها أو عدم إظهارها على اللوحة، أيضاً يمكن اختيار المعامل المراد تجميعه كالوزن أو الحجم باختياره واختيار الأمر (calculation) من القائمة المنسدلة في الأسفل كما يوضحّ الشكل(5)

5.2 المظهر (Appearance):

هنا يمكن للمصمّم من تحديد سماكات الخطوط الخارجية والداخلية للجدول (Grid and outline) واختيار أنماط الخطوط المستخدمة في العناوين وأسماء الحقول والمعلومات في جسد الجدول، ويمكن التحكم بإظهار مسافة بين العناوين الحقول وجسد الجدول من خلال تفعيل الأمر (Blank row before data)، ويمكن اختيار إظهار أو عدم إظهار عناوين الجداول (Show Title)وأسماء الحقول (Show Header) كما هو موضح بالشكل (6). يتاح للمصمّم في جدول الأعمدة البياني تأكيس كافة أعمدة المنشأ بشكل تلقائي بالنسبة للمحاور(Column location) كما يوضح الشريط السّفلي للشكل (7)، أمّا الشريط اليساري يوضح أسماء الطوابق ومناسيبها، فيما يوضح جسد الجدول الأعمدة مقاطعها وامتدادها.

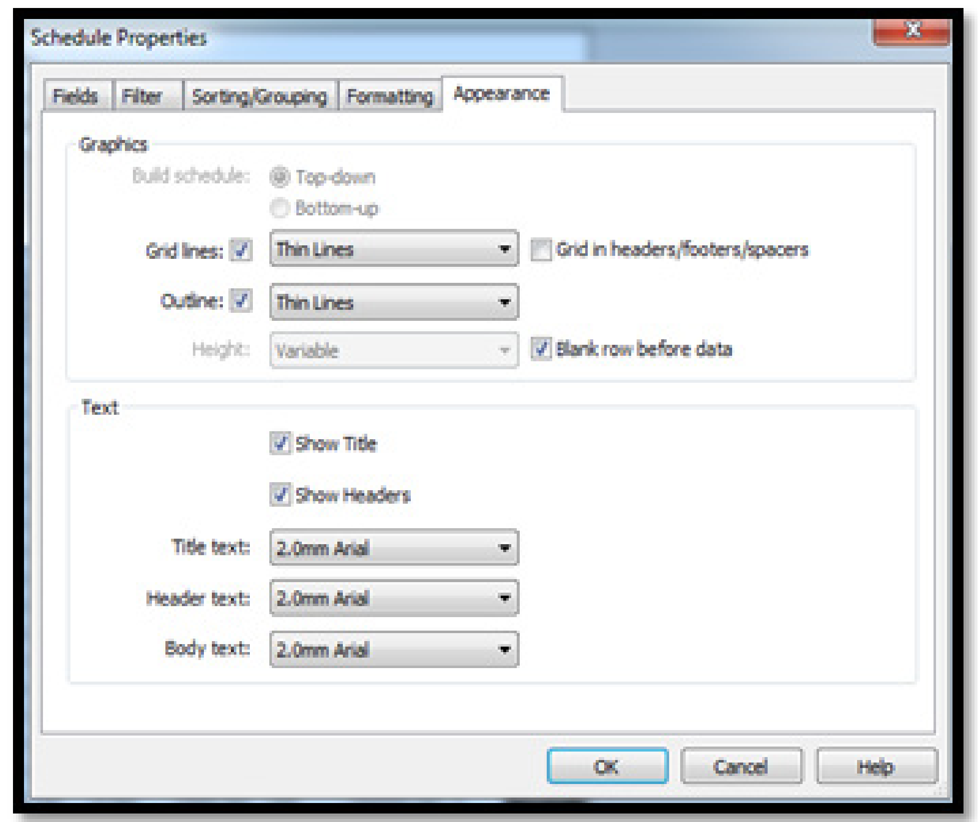


الشكل(5) (Formatting)

يمكن باستخدام الأمر (tag by category) من القائمة (Annotation) إظهار مقاطع الأعمدة في الطوابق كما يمكن إظهار تسميات الأعمدة المضافة من قبل المصمّم.

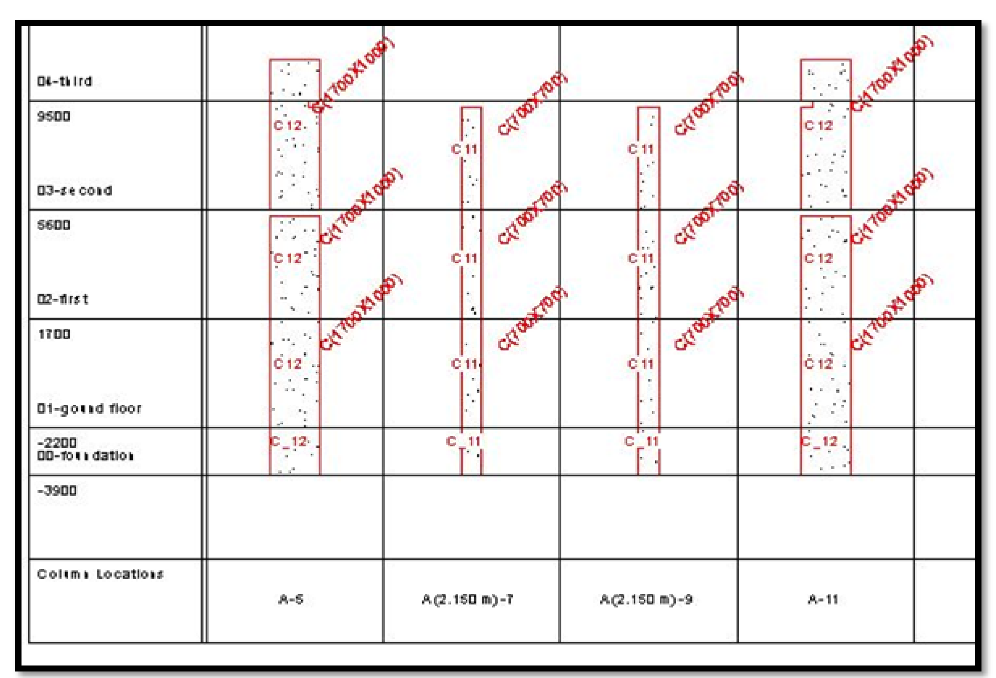
3. جداول كميات المواد (Material take off):

لهذه الجداول خصائص جداول الكميّات السابقة من ترتيب وفلترة وتجميع ولكنّها تتعلق بالمادة، وتسمح بفرز المواد وفق العناصر المختلفة وأنواع المادة المختلفة التي يمكن أن تستخدم في المشروع من خرسانة مقاومة وخرسانة نظافة وفولاذ صناعي وغيرها من المواد الممكنة.



الشكل(6) (Appearance)

وأخيراً هناك أوامر تسمح بإنشاء قائمة لمخططات المشروع ترتيبها و تصنيفها(Sheet list) وأخرى تسمح بإنشاء قائمة لكافة المقاطع والمساقط المأخوذة في المشروع وترتيبه حسب نوعها وعناوينها ومقاييس الرسم المستخدمة فيها، أيضا هناك الكثير من الأدوات المتعلّقة بالجداول وطواعيتها في خدمة المصمّم من إنشاء جداول خاصة يمكن إدخال المعلومات إليها بشكل مباشر و دمج بعض الخلايا مثلاً، هناك ما يسمح بضبط قياسات الجدول وإنشاء نموذج عام للاستخدام (Template)، الأدوات المتاحة فيها أكبر من أن تحاط بمقال أو اثنين، هي تحتاج للممارسة وخلق طرق جديدة وكثيرة لتطويع هذا الكائن الجميل والسحري في خدمة المشروع.



الشكل(7)(Graphical column Schedule)

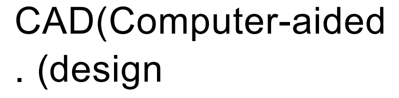
نمذجة معلومات البناء وإدارة المشروعات



عمر سليم - مصر
omar.selm@gmail.com

المقدمة:

غالباً ما تظهر العديد من المشاكل ضمن أي مشروع فعلي، عندما يتم توظيف عدة فرق للعمل معاً تكتشف أن التواصل الشفهي أو الكتابي المعتاد قد لا يقوم بنقل المعلومة بالصورة المطلوبة هندسياً، لذا تظهر الحاجة للاستعانة بالمخططات الهندسية أو التعامل باللغة الهندسية المشتركة وهي لغة الرسم.



CAD(Computer-aided . (design

CAE(computer-aided . (engineering

CAM(computer-aided .(manufacturing

مع الوقت وزيادة تعقيد المشاريع بشكل عام ظهرت الحاجة مرة أخرى لمزيد من التوضيح باستخدام القطاعات ومجسمات ثلاثية الأبعاد، كما ظهرت مشكلة ربط المعلومات بعضها ببعض مما ساعد على تهيئة البيئة العملية لظهور نمذجة معلومات البناء حيث يوجد تمثيل كامل للمبنى. نمذجة معلومات البناء أكثر من مجرد أداة مساعدة لقطاع البناء والتشييد، بل أنها توفر بيئة تعاونية لفريق العمل وتسهل التواصل والإدارة واتخاذ القرار. كما توفر نمذجة ومحاكاة لكل عناصر المبنى وتقدير التكلفة خلال دورة الحياة من البداية وحتى الهدم.

بعض المزايا التي يوفرها البيم لمتخذي القرار:

أثار البيم اهتمام صانعي القرار ومديري المشاريع نظراً لما قدمه من إجابات لمشاكل مزمنة في قطاع البناء والتشييد حول العالم. مثلاً:

- تحسين تحليل بنية المبنى، تحليل الطاقة، والتكلفة.
- تحسين التواصل والفهم للمشروع (المبنى) الظاهري 3D هو أسهل بكثير للفهم من وثائق (2D).
- تحسين تدفق المعلومات من خلال الحد من ازدواجية الجهود، وما إلى ذلك.
- تحسين تنسيق التصميم
- الحد من المخاطر.
- التنفيذ الفعال للمشروع. مما يسمح بانخفاض في تكلفة البناء / النفايات.
- تحسين أداء المباني مما يؤدي إلى انخفاض تكاليف التشغيل.
- تحسين التكلفة / الوقت، اليقين
- جودة أعلى عند استخدام بيم لأن المعلومات تحتاج فقط إلى إدخالها مرة واحدة في مشاريع البيم بالمقارنة مع المشاريع التقليدية.

لقد كانت النقلة من الرسم على الورق إلى الكاد بالرغم من قوتها على قدر من الصعوبة إلا أنها استمرت بنفس الطريقة المستخدمة لسير الأعمال، في حين أن النقلة إلى البيم تتطلب العديد من إجراءات التغيير كما تتطلب التخطيط والتنسيق. بعكس ما يفترض الكثيرون بأن التحول للبيم هو تحول إلى برنامج تصميم 3D بمعنى أنه مجرد تغيير للبرمجيات.

نمذجة معلومات البناء ليست مجرد برنامج ولا هي ببساطة نموذج 3D. فهي قاعدة بيانات لا تحتوي فقط على عناصر النموذج ولكن أيضاً على كميات هائلة من المعلومات التي تشكل المشروع. في حين تعتمد مسارات العمل السابقة على

تنسيق ملفات متعددة وعمليات غير متزامنة عند إجراء التغييرات، كذلك فإن سير عمل البيم يسمح بنهج أكثر ديناميكية ومزامنة لإدارة المشروع.

تحديد أهداف البيم في المشروع الخاص بك، ووضع وتوثيق خطة تنفيذ البيم التي تتناول مهام المشروع، والأدوار والمسؤوليات والتسليمات هو جزء لا يتجزأ من مشروع مربح ومدار بشكل جيد. علماً أن هناك العديد من أنواع المشاريع، ولكل منها ظروفه الخاصة، مثلاً :سير العمل.

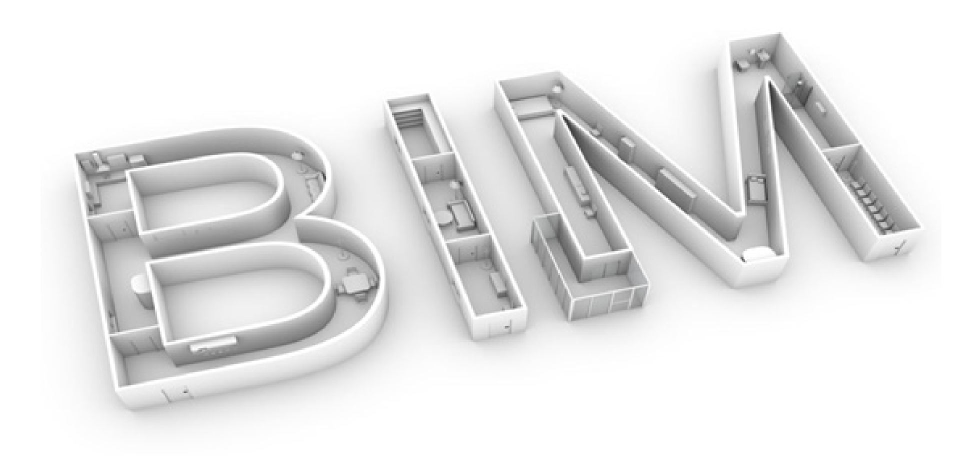
في عالم البيم، يمكن القول أن دور مدير المشروع أكثر أهمية من أي وقت مضى. حيث ينبغي لمديري المشاريع الناجحين أن يحسنوا التواصل والتنسيق والتعاون في المشاريع - وهي أمور تقع في صميم نهج بيم، الذي يلعب دوراً حاسماً في تعزيز التواصل والتعاون بين أطراف البناء لأن من خلال تقديم المبنى كنموذج ثلاثي الأبعاد مما يعزز التصور والرؤية، ورباعي الأبعاد يقلل من الاشتباكات التي تنشأ من عدم كفاية التنسيق عند البناء في الموقع. ولذلك، فإن البيم يتيح فرصة لتحسين التعاون، والمشاركة ووضع استراتيجيات المشروع وتصميمه واستراتيجياته من أجل التنمية المستدامة.

ما الدور الذي يلعبه مديري المشاريع في تنفيذ مشروع البيم الناجح؟

مدير المشروع في البيم هو المسؤول عن الإحاطة بالمشروع بشكل صحيح، وتوفير الموارد وإدارة جميع جوانب بيم ذات الصلة بالمشروع عبر فريق التصميم / البناء. وعادة ما يقوم مدير البيم بالمشروع بدور استشاري لمدير المشروع التقليدي من أجل صياغة أدوار المشروع بشكل صحيح، وتقديم المشورة بشأن قضايا البرنامج والميزانية. الهدف الرئيسي لإدارة مشروع بالبيم هو ضمان تحقيق أهداف العميل للبيانات الرقمية، وعن طريق إنشاء وإدارة المشاريع بشكل صحيح نوفر أفضل فرصة لتحقيق أقصى عائد استثمار من الاستفادة من عملية بيم.

يجب اعتبار نموذج معلومات المشروع (الذي يتكون من التصميم ونماذج البناء الافتراضية) جزءاً من عملية إدارة المشروع. مدير المشروع أيضاً هو الذي يقوم بتسليم نموذج معلومات الأصول (AIM) عند انتهاء المشروع.

يجب على مدير المشروع أن يضمن، من خلال الإدارة والتحفيز وتنفيذ العملية، تنفيذ أنشطة المشروع المناسبة في الوقت المناسب، بالطريقة الصحيحة، من قبل أعضاء فريق المشروع المناسبين. كما يجب الاستفادة القصوى من خطط إدارة أصحاب المصالح ومعرفة اهتمامات كل منهم ومدى تعمقه ودراسته للبيم وكيفية الاستفادة منه في ذلك البرنامج وفي حالة احتياج أي من أصحاب المصلحة إلى تدريب معين في البيم فيجب التوصية بها والتوجيه لها من مدير المشروع للبيم إلى مدير المشروع بشكل عام ومنه إلى المنظمة التي ستقوم بالعمل بشكل عام ولكي تصبح بعد ذلك من أساسيات العمل في تلك المنظمة فيما بعد.



كيف يجب تغيير إدارة المشروع لتسهيل البناء الرقمي؟

لا شك أن هناك اعتبارات جديدة لإدارة المشاريع مع تحرك المنظمات لاعتماد الآخرين والتعامل معهم كجزء من نهج بيم.

ويلزم إعادة تقييم الأدوار والمسؤوليات فضلاً عن ممارسة إدارة المشاريع (على مستوى المنظمة والمشروع). هناك أبعاد خارجية جديدة تؤخذ في الاعتبار أيضاً - التعامل مع الآخرين لتسهيل تدفق سلس من المعلومات عبر دورة حياة المشروع وذلك عن طريق استخدام خطط جيدة لإدارة الاتصالات في المشروع حيث يتم عمل خطة اتصالات قوية تشمل جميع من يجب أن يتم حصولهم على معلومة ما ومتى يجب أن يحصلوا عليها وكيف يتم الحصول عليها بأفضل وأوفر وأوضح طرق توصيل المعلومات والتي يجب أن تكون مدرجة في أساسيات المنظمة بشكل عام .

مع التركيز على النموذج والمعلومات التي تدفعه، مدير المشروع هو المسؤول عن تسهيل عملية تسليم نموذجية مركزية. ومدير المشروع أيضاً، بالنظر إلى نظرته الشاملة لمشروع ما، هو في وضع مثالي لرفع الكفاءة التشغيلية من حيث الإدارة التقليدية للمشروع وكذلك عملية تنفيذ بيم نفسه وهنا من المفترض أن يتم اتباع خطة إدارة جودة المشروع بشكل عام على مستوى كفاءة المستندات أو البرامج أو التنفيذ الواقعي الفعلي على أرض الواقع. هذا يتطلب إدارة المشاريع كدراسة للنظر في الآثار الداخلية والخارجية للبيم.

وعلى الصعيد الداخلي، هناك حاجة لمديري المشاريع لإعادة تقييم دورهم ومسؤولياتهم وإدارة المشاريع مع مختلف الأنماط والأقسام وكيفية العمل بشكل تكاملي من خلال خطة تكامل إدارة المشروع مع الاهتمام بالوصول للهدف المطلوب وهو تحقيق النطاق المطلوب لتنفيذ المشروع بالميزانية الصحيحة المفروضة للمشروع وخلال المدة الزمنية التي تم دراسة تنفيذ المشروع على أساسها مع الحرص على توفير الجودة والكفاءة المطلوبة لنفس المستوى من المشروعات وعلى صعيد نفس التصنيف من المؤسسات.

ويعتمد البيم عمليات التسليم المتكامل للمشاريع(Integrated Project DeliveryIPD) بدلاً من الأسلوب الخطي وهي وسيلة لتنظيم فرق المشروع لتحقيق البناء الأمثل عن طريق خفض التكاليف، وتحسين الإنتاجية، وخلق نتائج إيجابية. هذا النهج لتسليم المشروع يدمج جميع أعضاء الفريق بما في ذلك المالك، المهندس المعماري، مدير البناء والمهندسين، والمقاولين من الباطن لتشكيل جهد تعاوني.

تحالف وتعاون بين الناس والنظم والهياكل التجارية والممارسات في عملية تسخير المواهب والأفكار من جميع المشاركين لتحسين نتائج المشروع، وزيادة القيمة للمالك، والحد من النفايات، وتحقيق أقصى قدر من الكفاءة من خلال جميع المراحل تصميم وتصنيع، والبناء.

البيم وعملية البناء

- التصميم

عند عمل تصميم والتعديل عليه يحدث كثيراً أن ننسى التعديل على باقي الواجهات أو القطاعات أو المساقط ، فقط تعدل فتحة في الدور الأرضي و تنسى تعديله في باقي الأدوار أو القطاعات، في نمذجة معلومات البناء لا يحدث هذا لأن التعديل يتم في المبنى وليس في لوحة بعينها.

كما ان المالك لا يجب عليه أن ينتظر حتى مرحلة البناء ليرى المبنى أو يتخيله بل يمكنه أن يراه أثناء التصميم وأن يمشى داخله كما يمكن القيام بعمل التعديلات أثناء الاجتماع للتشاور والتدارس حول الواجهات والمساقط الأفقية مما يقلل تكلفة التعديل حيث تزيد التكلفة كلما تقدمنا في عمر المشروع وعندما يكتمل نموذج البناء بهذا الجهد التعاوني بين المالك والمصمم والمقاول، فإن النتيجة هي تصميم أكثر قوة مع الحد الأدنى من مخاطر التغييرات في وقت البناء كما يجب أن يتم عمل ذلك طبقاً لخطة إدارة التغيير في المشروع حيث أن أي تغيير يمكن إنجازه واعتماده خلال مرحلة التصميم وقبل طرح المشروع كعطاء أو ممارسة سيكون أقل تكلفة وأقل مخاطرة منه لو تم ذلك التغيير بعد طرح المشروع للعمل كمناقصة وبدء العمل على المخططات التنفيذية مما يزيد من المخاطر والتكاليف ويعرض المشروع للتأخير بشكل عام كما يفضل أن يتم دراسة تأثير أي تغيير في أي مرحلة على خطة العمل في المشروع وأيضاً خطة إدارة الوقت والتكاليف للمشروع حتى أثناء مرحلة التصميم.

من شأن نموذج معلومات البناء أن يعمل كمصدر وحيد للمعلومات في مشاريع التشييد، الأمر الذي يمكنه أن يوفر سهولة الوصول إلى المعلومات لجميع أصحاب المصلحة ومن هنا يتم الاستفادة من عمل خطة اتصالات جيدة للاستغلال الأمثل والأصح لوصول المعلومات "كيف يتم توصيلها؟, لمن؟, ماهو المطلوب؟ ممن وصلت له المعلومة؟". إذا كان مدير المشروع يريد على سبيل المثال معرفة التصنيف الخاص بالحريق الذي يحتوي عليه باب معين، يمكن الحصول على هذه المعلومات بسهولة من نموذج معلومات المبنى بدلاً من الاضطرار إلى الاتصال بمهندس السلامة من الحرائق لذا وجب علي الجميع معرفة من له أحقية الاطلاع على نموذج معلومات المبني ومن له أحقية التعديل ومن له أحقية الموافقة أو الرفض.

من ضمن المشاكل ضياع وقت كبير في البحث عن الملف المطلوب:

يمكنّنا البيم من تنظيم العمل والوثائق وتقليل هدر الوقت في

البحث عن آخر ملفات من خلال اعتماد (Common Data Environment CDE) بيئة البيانات المشتركة كمصدر وحيد للمعلومات والذي يجمع، يدير وينشر وثائق المشروع المعتمدة ذات الصلة للفرق متعددة التخصصات فى العملية المدارة. بيئة البيانات المشتركة (EDC) تُقدم عادةً بواسطة نظام إدارة الوثائق والذي يسهل عملية مشاركة البيانات / المعلومات بين المشاركين فى المشروع . المعلومات ضمن (EDC) تحتاج لأن تحمل واحد من الأربع تسميات (أو تقيم فى واحدة من الأربع مناطق): منطقة التقدم فى العمل، منطقة المشاركة، منطقة النشر، منطقة الأرشيف.

- تقدير Estimating

بافتراض وجود مجموعة معيارية من وثائق البناء، فإن إحدى الخطوات التالية في إطار مشروع البناء التقليدي هي أن يقوم مدير التشييد بإعداد تقدير تفصيلي. إن الجمع بين تقدير موثوق به عادة ما ينطوي على شخص لديه المهارات والخبرات لسحب تقديرات دقيقة إلى حد معقول في وقت معقول. ليس من المردود أن يتم حساب كل الطوب، المسامير في المبنى، لذلك يتم تقدير التكلفة مع المهارات اللازمة لتحقيق التوازن بين هذه الجوانب من مهمة تقدير في صناعة البناء والتشييد.

في البيم لا نرسم خط ونكتب عليه أنه جدار بل نرسم جدار فعلي، ليس فقط طول وعرض وارتفاع بل بخصائصه الفعلية. لذلك، في بيئة بيم، تقدير التكلفة أبسط وأسهل وأكثر دقة. إن استخدام البيانات الفعلية لنموذج البناء هو نهج مختلف جداً عن إنشاء التقدير بالطرق القديمة.

يساعد البيم على سد الفجوة بين المصمم والمنفذ حيث يوفر المعلومات داخل النموذج بدل من حزم الأوراق المضيعة للوقت، مما يتيح أفضل الفرص للممارس والمنفذ أن يقدم عرض سعر دقيق من خلال دراسة علمية لخطة إدارة المشتريات حيث يقلل من:

_ وجود العديد من الأسئلة حول عدم وضوح جزء ما كمواد أو كتصنيف

_ مدد الاجتماعات التي تناقش بعض الاعمال الغامضة في المخططات العادية ثنائية الأبعاد والتي يتم بسببها تجهيز اجتماع ما قبل طرح المناقصة ”pre-tender meeting“ والحصول على الأسعار والذي يتم صياغة أسئلته بناء على حجم الغموض وعدم التنسيق بين المخططات والنظم.

_ يناقش التعارضات الواضحة بين النظم كدراسة التعارض بين:

1 - المخططات المعمارية والانشائية

2 - التنسيق بين الخدمات ”صحي - كهرباء -تكييف“ وبين المعماري وخاصة الاسقف المستعاره وارتفاعاتها

كما يستفيد المالك من معرفة دقيقة بتكلفة المشروع قبل البدء فيه ويستطيع التعديل كما يريد دون تكلفة حقيقية من حيث تغيير المواد ونوعيتها أو استبدال أنواع أقل تكلفة وأقل مواصفات.

- الجدولة Scheduling

بعد التخطيط يبدأ عمل جدول زمني للمشروع وتحديد المهام في أي وقت وفي أي ترتيب عن طريق خطة إدارة الوقت للمشروع والتي تتضمن طرق الجدولة التقليدية والتي تعتمد على عدد قليل من الناس على دراية بالمهام التي يتعين القيام بها لجعل الجدول الزمني واقعي إلى أعلى درجة ويتم افتراض المدة الزمنية لكل نشاط وأيضاً افتراض الموارد المطلوبة للقيام بذلك النشاط. ويحدد أعضاء فريق المشروع المدة التي ينبغي أن تستغرقها كل مهمة لكي تكتمل، وبالترتيب المنطقي والعملي المتعارف عليه والذي يحتاجون إلى إنجازه. كما يجب أن تتضمن العلاقات الهندسية الصحيحة والموقعية التي تربط بين المهام. كما تطورت التكنولوجيا مع مرور الوقت، وقد تحولت عملية الجدولة من عملية نظرية وورقية بشكل كامل إلى واحدة تنطوي على برامج الجدولة، وليس على عكس أشكال أخرى من الوثائق المذكورة سابقاً. ومع ذلك، فإن الجدول الزمني عادة لا يرتبط ارتباطاً حيوياً مرة أخرى بتصميم المبنى. ويعتمد ذلك على أولئك الذين قاموا بإنشاء الجدول الزمني، من خلال تحليل تصميم المبنى وذلك لإجراء أي تغييرات أو تحديثات على الجدول الزمني كيف ومتى تغير التصميم. وربما يكون هذا أحد الثغرات الأكثر أهمية في العملية التقليدية التي يتم سدها من خلال استخدام بيم.

تقليدياً كان النموذج الهندسي وبرامج الجدولة قاعدتي بيانات منفصلتين الآن هناك ربط بينهم وهو 4D.

البعد الرابع في البيم هو الزمن حيث يربط بين النموذج بكل عناصره وبين الجدول الزمني، يمكننا البيم من ربط عناصره مع الجدول الزمني بينما يعجز الكاد عن ذلك وبذلك فإن واحدة من أدوات التصور الأكثر إثارة

للإعجاب المقدمة من خلال العديد من برامج البيم هو القدرة على عرض نموذج الرسوم المتحركة لعملية البناء الجارية في حين يمر الجدول الزمني عبر الجزء السفلي من الشاشة ومقارنة المخطط مع الفعلي.

إدارة المشروع Managing the Project

مجرد أن تبدأ عملية البناء، فإن إدارة هذا المشروع هي عملية تتألف من رصد التقدم المحقق ومقارنته بالجدول الزمني عن طريق معلومات الأداء "performance data" حيث يتم جمع معلومات المنفذ في الموقع على الطبيعة ومقارنته بالمخطط والمطلوب تنفيذه لنفس الفترة الزمنية ومنها يتم عمل تقارير الأداء "performance reports" والحصول على القيمة المكتسبة "earned value" لمعرفة هل المشروع يحرز تقدم من عدمه ويتم توجيه أنشطة المشروع بحيث تبقى في الموعد المحدد. وقد عرضت العديد من التحديات التي تواجهها هذه العملية تقليدياً. وتأتي أكثر هذه التحديات شيوعاً في شكل التغييرات.

التغييرات التي تنتج عن مشاكل لم يتم اكتشافها أو حلها من قبل، تغيير التصميم أو نطاق المشروع من قبل المالك، أو ظروف غير متوقعة أو مخاطر طارئة لم تكن مخططة من قبل. وتعتبر المطالبات والمنازعات جزءاً مقبولاً إلى حد كبير في عملية البناء، ولكن من المتفق عليه عموماً أن هذه التغييرات تؤدي إلى إهدار الوقت والمال. هذا صحيح ليس فقط #من وجهة نظر المالك، ولكن من كل المعنيين. ومن المؤكد أن يتكلف الجميع من حيث الوقت، ويبدو أن جميع هذه القضايا نتيجة الاختلاف بين المتوقع والواقع؛ ما يقدمه البيم لفريق المشروع هو إمكانية تقليل هذه القضايا.

تساعد بيئة بيم على ضمان اكتشاف معظم التعارضات والتوفيق بينها في مرحلة مبكرة من المشروع. وتقلص إلى حد كبير فرصة وجود توقعات غير مجابة. ولهذا أثر مباشر في تخفيض عدد المطالبات والمنازعات والنفايات المرتبطة بها.

يعتمد نجاح المشروع بدرجة كبيرة على رضا أصحاب المصلحة. لذلك من المهم بمكان دراسة متطلباتهم (Stakeholders Requirements)، وخصوصاً Employers (EIR) المالك Information Requirements كما تعد إدارة أصحاب المصلحة من أهم عوامل النجاح الحاسمة للمشروع، حيث يتم الاستكشاف بشكل رئيسي من خلال مراجعة المراسلات ولكنه يدعم أيضاً بقوة جمع البيانات الأولية. ويتعلق المصدر الثاني للاستكشاف بالمقابلات المباشرة مع مجموعة من أصحاب المصلحة، على سبيل المثال : مديري المشاريع، المهندسين المعماريين، خبراء البيم، بائعي البرامج، المطورين، ومديري الابتكار. كما يجب اتباع ذلك في إدارة نطاق المشروع منذ البداية كفكرة حيث يتم جمع المتطلبات من أصحاب المصلحة ومنهم المالك أو من يمثله عن طريق العديد من الطرق ويجب التركيز على تقليل التغييرات من خلال الحصول على متطلبات دقيقة ومستوفية من المالك وأصحاب المصلحة.

تنبيه :

من المهم أن نتذكر أن فوائد بيم لا يمكن أن تتحقق بشكل كامل من دون عمليات تعريف بيم محددة بشكل جيد ومدارة بشكل جيد والتي يطلب من المشاركين الالتزام بها طوال المشروع. وبدون مثل هذه العمليات، قد يؤدي استخدام بيم في مشروع ما إلى تكاليف وتأخير غير ضروريين.

ولمساعدة مديري المشاريع على أداء دورهم في مجال إدارة المعلومات، فيما يلي خمسة أسئلة أساسية يلزمهم طرحها باستمرار في كل اجتماع:

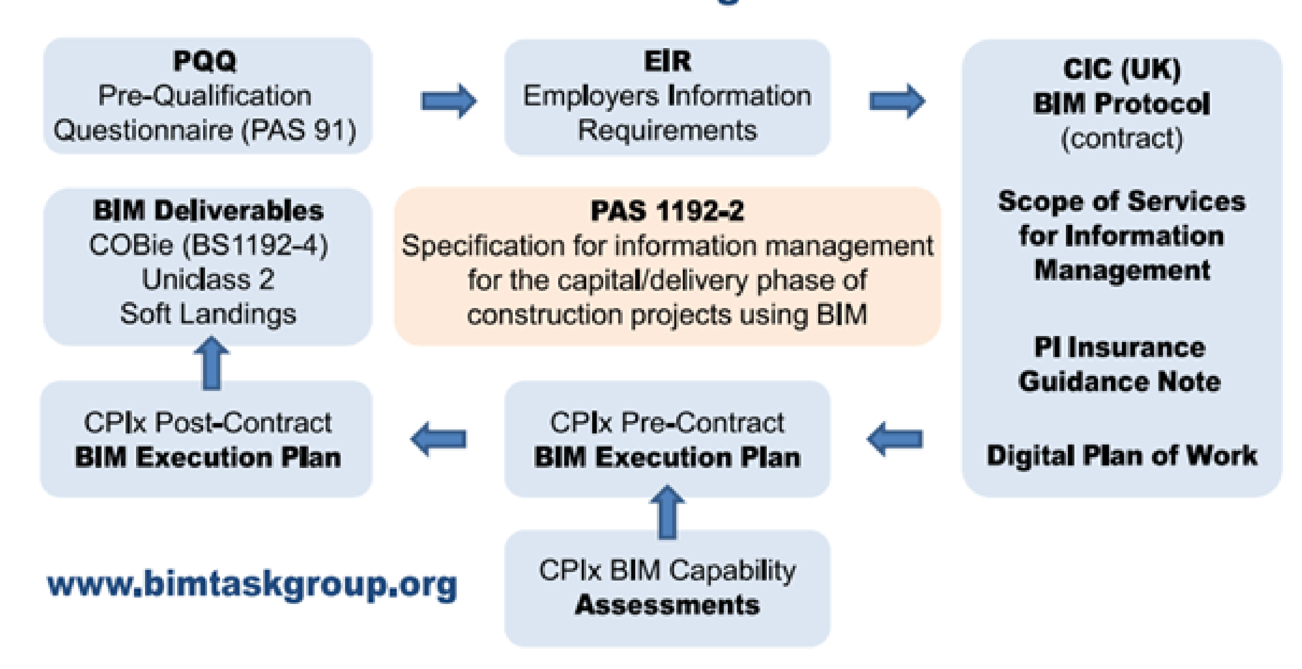
السؤال 1: هل كل الوثائق المطلوبة للبيم - كما هو مبين في PAS1192: 2 - في مكانها؟

السؤال 2: هل جميع المشاركين على بينة من المتطلبات المتعلقة بالبيم لإنتاج وإدارة وتبادل معلومات المشروع؟

السؤال 3: هل يتم إنشاء جميع معلومات المشروع وإدارتها وتبادلها باستخدام الأشكال المناسبة من البيم؟

السؤال 4: هل يتم استخدام النموذج الموحد ومشاركته في تنسيق التصميم واجتماعات أصحاب المصلحة stakeholder ؟

السؤال 5: هل محتوى المعلومات ضمن النماذج يجري فحصه بانتظام للامتثال لمتطلبات معلومات أصحاب العمل؟



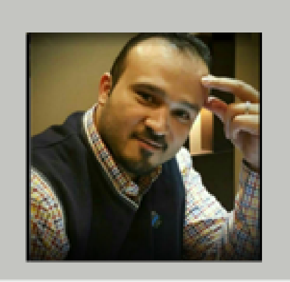
المراجع

- Understanding BIM in a project management environment https://www.thenbs.com/knowledge/understanding-bim-in-a-project-management-environment
- CIOB Project Managers' Guide Updated for BIM Era http://www.bimplus.co.uk/news/ciob-project-managers-guide-updated-bim-era7654323/
- The Design Manager's Handbook http://amzn.to/2zdRAef

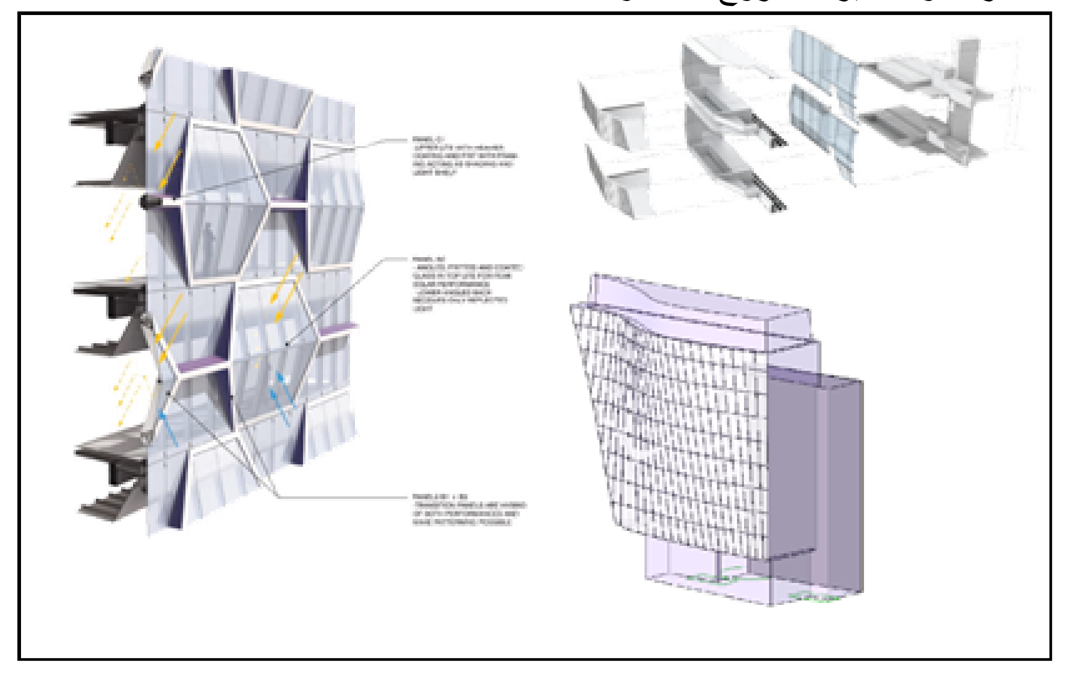


أنواع كائنات نمذجة معلومات البناء

كائنات النمذجة، والتي يسميها البعض عائلات (أو فصائل) البيم – تجاوزاً لعدة أسباب – ويتم استخدامها عبر دورة حياة المشروع ابتداءاً من التصميم المفاهيمي (Conceptual Design) وحتى إزالة المشروع من على وجه البسيطة. فهي تحتوي على القدر المناسب -والمناسب فقط- من المعلومات اللازمة لفريق العمل في مرحلة محددة من دورة حياة المشروع. وأقول مرحلة محددة، لأن معلومات الكائن نفسه قد يتم تحديثها بمرور الوقت، وهذا أمر طبيعي بل وصحي لأنه يعتمد على إذا ما تم اعتماد منتج حقيقي للمشروع أم لا، والذي بدوره يعتمد على طريقة التدبير أو العقد لهذا المشروع، وكذلك على مستوى التطور للنموذج (Level of Development LOD)، فقد تختلف كمية المعلومات التي يتم إدراجها لأحد كائنات النمذجة في مرحلة التصميم المفاهيمي عن كمية المعلومات لنفس الكائن في مرحلة إصدار وثائق الانشاء. فلو تم أخذ نظام الكسوة الخارجية للمبنى (Building Envelope) كمثال والذي قد يتم تمثيله في بداية التصميم المفاهيمي بمجرد نموذج كتلي عام شحيح التفاصيل، لكنه فقط يرمز الى وجود كسوة خارجية للمبنى أو المنشأة، والذي بمرور الوقت حتماً سيتم تحديثه وإضافة معلومات إضافية وضرورية له بالقدر المناسب قبيل اصدار وثائق الانشاء (Construction Documents) للبدء في العمل الميداني تحت السماء والطارق[1]. أما على مستوى فرق المشروع، فالاختلاف يأخذ معنى أخر حسب نوعية التعاقد وبالتالي طريقة الشراء أو التدبير للمشروع، فالمقاول (وليس المصمم أو المالك) يأخذ على عاتقه مهمة تحديد كمية المعلومات وتوقيت وضعها إذا كان العقد من نوع التصميم والإنشاء (Design and Build Contract).



م. معتصم البنا
مدير فني
THEBIMUNIT
m.banna@outlook.com



شكل 1 : الكسوة الخارجية في التصميم المفاهيمي و وثائق الانشاء

نظراً لما سبق، فإن استيعاب ماهية أنواع كائنات نمذجة معلومات البناء ضروري جداً لمعرفة أي منهم يجب استخدامه في أي مرحلة، وتقع هذه الأنواع في ثلاثة مجموعات رئيسية:

كائن عام: يستخدم في التمثيل العام للكائن الحقيقي عندما يكون توافر المعلومات غير كافي لعمل التفاصيل الدقيقة له في هذه اللحظة، وغالباً ما تكون في مرحلة التصميم المفاهيمي للكائن أو المشروع.

كائن محدد: أو قد يسمى كائن التصنيع – أو كائن المنتج – ويعكس خصائص منتج معين ومعروف بدقة أكثر بناءً على مستوى التطور للنموذج (LOD) مثل الشكل واللون و بيانات التشغيل و المظهر والمصنع والرقم التسلسلي، كل ذلك حسب مستوى التطور للكائن وبالتالي النموذج.

كائن قالب: والذي يستخدم لتوجيه الإنتاج الخاص بالكائن العام لجعله أكثر دقة أو الكائن المحدد للبدء في تشغيل عملية الإنشاء (وليس المنشأة نفسها) عبر الجداول والتصنيفات.

فقد يقوم أحد فرق المشروع بوضع كائن عام للمنشأة بدون تفاصيل تذكر وذلك لأسباب تشغيلية أثناء مرحلة التصميم، وترك مهمة عمل الكائن المحدد الى الفريق المختص بهذه الأعمال وذلك لعدة أسباب كأن لا يضع حداً لإبداعه في العمل، ما قد يترتب عليه عواقب خارج الاتفاق في العقد، فحين يضع المقاول الرئيسي نوع محدد من اكسسوارات التثبيت للواجهة الزجاجية للمنشأة (Curtain Wall) فإنه يحدد مقاول الباطن المختص تدبيرها بسعر أو جودة مختلفة لم تكن في الحسبان.

كما يجدر التنويه إلى عدم الخلط بين هذه الأنواع وتلك المكونات لكائن النمذجة التي تم ذكرها في العدد السابق، حيث أن الأنواع هي تصنيفات للكائنات، بينما المكونات هي الأجزاء التي تكون هذه الكائنات.

بعد اتخاذ القرار بشأن إن كان الكائن عام أو محدد أو قالب فإنه يجب تحديد بعد ذلك أفضل طريقة لرصد مكونات هذا الكائن وبالتالي نمذجته حسب طبيعة استخدامه في نموذج البيم[2].

وبناء على طريقة النمذجة قد ينتج:

كائنات قائمة على المكونات (Component Objects):

وهي تلك الكائنات التي لها شكل ثابت وتتألف من مكون أو أكثر مثل الأبواب والشبابيك والأدوات الصحية وأجهزة التكييف و الأعمدة الخرسانية وغيرها. فمثلاً قد يقرر أحدهم أن الباب (ككائن) يتكون من مكون واحد مشمول ضمن عائلة واحدة في هذه المرحلة من المشروع، بينما نجد اخر (في عالم موازي - جدلاً) قد اتخذ قراراً آخراً بأن نفس الباب قد يتكون من مكونين وهما الجزء الخشبي من ورشة النجارة (مكون رقم 1) والقطع المعدنية للباب (مكون رقم 2) من المتجر المختص. وربما شخص ثالث له قرار مختلف. وسبب ذلك قد يكون طبيعة التعاقد للمشروع أو قد يكون غير ذلك. ويمكن تقسيم المكونات وبالتالي الكائنات القائمة عليها الى:

مكونات ساكنة (Static Components) : متوافرة بقياس واحد.

مكونات متغيرة (Parametric Components) : متوافرة بعدة قياسات قائمة على البراميترات (المتغيرات)، يمكن لأحدهم تعديلها حسب الرغبة.



شكل2: الأبواب من الكائنات القائمة على المكونات

كائنات قائمة على الرسم (Sketch Based Objects): وقد تسمى كائنات طبقية (Layered Objects) وهي تلك الكائنات التي يتم نمذجتها عبر رسم حدودها، ويمكن أن تتكون من طبقة واحدة أو عدة

طبقات. ومن أمثلتها، الجدران والأسقف المستعارة والأسطح والأرضيات وغيرها، والتي تتميز بعدم وجود شكل ثابت لها بخلاف سابقتها. مثالاً على ذلك، فقد يقوم المصمم باعتبار سماكة بلاطة أحد الأدوار بمقدار 370 ملم شاملاً الإنهاءات، ومن ثم نجد المقاول قد حقق المتطلبات باستخدام مكونات أخرى وبسماكة 260 ملم بسبب تقنيات – أو طبقات – مختلفة مثل تقنية الشد اللاحق (Post-Tensioning) في البلاطة الخرسانية وكذلك تقنية الأرضية المرتفعة (Raised Floor) للإنهاءات. وتجدر الاشارة إلى كون الحالة المذكورة هي مثال حي لأحد

شكل 3: الأسقف من الكائنات القائمة على الرسم

المشاريع، حيث تم توفير الكثير من الوقت والجهد وكذلك المال باتخاذ هذا القرار في الوقت المناسب عبر توظيف كائنات النمذجة القائمة على الرسم لعمل التعاقدات الصحيحة.

كائنات المواد (Material Objects): تعد المواد كائنات نمذجة ايضاً لكونها حاويات معلومات، وبالامكان حصرها وتحريرها كغيرها من الكائنات. وتشتمل على معلومات التعريف والأداء والمظهر وغير ذلك، ويمكن استخدامها لوحدها كما في جداول المواد (وليس الكميات) أو ضمنياً داخل كائنات محددة أخرى.

بالإضافة لما تقدم وكما أن للكائنات الحقيقية المكونة لعين المشروع العديد من الخيارات والمتغيرات، فإن كائنات النمذجة كذلك لها خيارات ومتغيرات (Parameters) تعكس تلك التي في الكائن الحقيقي والتي تتيح للمنمذج العديد من الإختيارات، وكيفية الوصول الى تلك الاختيارات تبقى رهينة عدة عوامل مثل منصة النمذجة و تأهيل المنمذج و توافر تلك الخيارات وغيرها. فيمكن ان يكون كائن النمذجة (BIM Object) قابل للتغير بشكل فعال وسريع عبر المتغيرات، ويصبح لكل نسخة (Instance) من هذا الكائن خصائصه الفريدة والتي تتطلب من المصمم – أو المنمذج – اتخاذ القرار المناسب بشأنها، فللباب مثلاً أن يتكون من عدة مكونات براميترية تحدد للمنمذج العديد من الخيارات كالطول والعرض واللون ومواد التشطيب للباب أو لصندوقه وكذلك القطع المعدنية الداخلة في إنتاج هذا الباب، بل وإن كان الباب يتكون من صفحة أو اثنتين، كل هذه المتغيرات لمكونات عديدة خاصة بكائن واحد في ملف عائلة واحد (Family). فإن المتغيرات في مكونات الكائن تساهم في تعريف جودته وإعادة استخدامه.

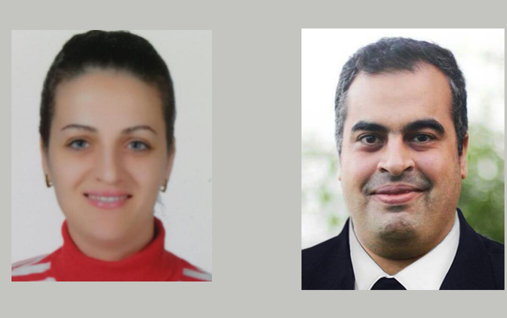
وأخيراً، فإن منصات النمذجة قد تسمح بعمل كتالوجات لتحميل الأنواع المناسبة من الكائن الواحد حسب الحاجة، وهذا أمر فعال في تمثيل الكائنات عبر عدة أنواع بشكل سريع. فيمكن لمصنع الجزء الخشبي الخاص بخزائن المطبخ مثلاً عمل نوع معين من الأبواب التي هي ضمن نطاق منتجه ويحدد للمصمم – أو المنمذج – الاختيار ضمن هذا النطاق فقط، أو يمكن للمنمذج تخليق المنتج الخاص بمشروعه، أو ربما توليف عدة مكونات وتركيبها مع بعضها البعض بشكل مختلف للحصول على منتج جديد. هنالك الملايين من الإحتمالات التي يمكن عملها هنا ولا يحدها سوى مخيلة المصمم.

المراجع:

[1] Passive House Design and the Building Envelope – by Elrond Burrell

[2] Standardizing the modelling of BIM Objects – Building Information Modelling for Dummies ISBN 978-1-119-06005-5.

نمذجة معلومات البناء و التراث العمراني



عمر سليم
مصر

م.سونيا أحمد
سوريا

مقدمة : تناقش الورقة كيف يمكن استخدام تقنية نمذجة معلومات البناء في الحفاظ على التراث المعماري. المباني التراثية حاسمة في الإدراك البشري للثقافة والهوية عبر الزمن. ويمثل إعادة التهيئة المستدامة لهذه المباني فرصة لإعادة استخدامها مع مراعاة الاستدامة.

يمكن استخدام أدوات نماذج معلومات المباني التاريخية HBIM tools) Historic building (Information Modeling كمجموعة بيانات شاملة من المعلومات، تتعلق على وجه الخصوص بترميم المباني.

Keywords

CAD, Cultural heritage, Modelling, Architecture, Building, Software

تعريف نمذجة معلومات البناء للمباني التاريخية : هو التمثيل الرقمي للخصائص الفيزيائية والوظيفية للمباني التاريخية بناء على الحالة المعاصرة للمبنى التاريخي. مع الأخذ في الاعتبار جميع المراحل التي مر بها المبنى من إضافات وتعديلات وأعمال ترميم وصيانة.

أساليب الحفاظ على التراث المعماري

مهما يكن سبب المحافظة على الموقع، يجب توفير سبل الحفاظ، ليس على الوحدات المنفردة فحسب، بل على المعالم الأصلية للمنطقة ككل.

تختلف أساليب الحفاظ تبعاً لنوع و حالة الأثر أو التراث العمراني وتتضمن الأساليب التالية:

1. إعادة البناء Rebuild

يتضمن هذا الأسلوب إعادة البناء للمباني القديمة على مثل الحالة التي كانت عليها في الماضي.

2. الترميم Restore

ترميم القطع والمباني التراثية إلى مثل الحالة التي كانت عليها في الماضي.

3. التجديد enovate/ Reinstate

يتضمن التجديد استعمال مواد حديثة ومحاولة توصيل الأثر إلى حالة قريبة من حالته وقت إنشائه.

4. الإحياء Revitalization

عملية إحياء المنطقة التراثية ككل إلى ما كانت عليه من قبل بإضافة أنشطة ومرافق كانت موجودة من قبل.

5. الإرتقاء Rectify

الارتقاء بالمنطقة عمرانياً واجتماعياً واقتصاديًا في سبيل تحسين المستوى من خلال إضافة أنشطة لم تكن متواجدة من قبل، ومتناسبة مع متطلبات العصر الحديث.

6. إعادة الاستخدام Reuse

يتضمن استخدام المبنى في نفس الغرض الذي أنشئ من أجله أو استخدامه بطريقة جديدة.

يرتبط الحفاظ على التراث المعماري ارتباطاً تدريجياً بالصيانة الدورية للآثار، مما يجعل بالتالي الصيانة الوقائية ضرورة

حقيقية في الممارسة اليومية. إن النماذج الهندسية والهيكلية ثلاثية الأبعاد لها قيمة علمية وعملية فهي تقدم الدعم لبرامج الصيانة الوقائية المتقدمة للتراث المعماري، وتساعد على الصيانة مع مرور الوقت. من ناحية أخرى، فإن النماذج الافتراضية لديها إمكانات كبيرة لتبادل المعرفة ونشرها عبر شبكة الإنترنت وتوثيق المبنى التاريخي توثيقاً شاملاً من جميع النواحي المادية والغير مادية. بالإضافة إلى فهم المبنى التاريخي وعناصره المعمارية وعمل تحليلات ودراسات للأساسات والبنية التحتية وأي مشاكل متوقعة في المستقبل وتحديد المواقع المتضررة في المبنى التاريخي ومتابعته خلال دورة حياته. والأهم من ذلك إعطاء صورة شاملة لأصحاب القرار بمشاركة هذا النموذج معهم، مما يساعد على اتخاذ القرار الصحيح تجاه هذه المباني. وأيضاً من الممكن الاستفادة من نمذجة معلومات المباني التاريخية في إنشاء مكتبة معمارية متخصصة تتضمن جميع التفاصيل والعناصر المعمارية الخاصة بالمباني التاريخية، وأيضاً من الممكن استخدامها في المشاريع الحديثة مما يساعد على الحفاظ على أصالة هذه العناصر والنسب الذهبية لها.

وإذا أردنا القيام بالمهام المتعلقة بإدارة وصيانة مباني التراث الثقافي، فإننا بحاجة ماسة إلى معلومات شاملة عن كامل خصائص المبنى. ولتيسير ذلك، ينبغي جمع كمية كبيرة من البيانات من مصادر مختلفة وفي صيغ ملفات متنوعة. ثم يمكن إنشاء نظام معلومات متكامل يغطي جميع الخصائص المادية والوظيفية للمبنى. والواقع أن البيانات المطلوبة يمكن أن تكون غير متجانسة إلى حد كبير، فنحن نتحدث عن الوثائق والخطط والخرائط التاريخية والنصوص البيانية، وكذلك عن أحدث البيانات المستمدة من التحقيقات الهيكلية التاريخية والمسوح الجيوديزية أو الإستطلاع الفوتوغرافي geodetic surveys. وبالنظر إلى أن جميع الكائنات التراثية المعمارية لها بطبيعتها خصائص مكانية ثلاثية الأبعاد، فإن نظام المعلومات الناتج، الذي سيتضمن جميع الوثائق المذكورة، ينبغي أن يسمح بإدارة النماذج ثلاثية الأبعاد. وحتى هذا قد لا يكون كافياً لأننا غالباً ما نحتاج إلى تمثيل 4D لمبنى تاريخي لوصف تغيراته عبر التاريخ.

التخصصات التي تتقاطع مع استخدام نمذجة معلومات البناء في المباني التاريخية كثيرة وتشمل الهندسة المعمارية، الهندسة المدنية، كيمياء المواد، الاستدامة، التاريخ والتراث بالإضافة إلى تخصص geomatics (علم هندسة المساحة الرقمي) والتصوير المساحي. وهذه التخصصات تسهم بشكل مباشر وغير مباشر في إثراء نمذجة معلومات البناء للمباني التاريخية في العديد من الجوانب من ضمنها التعرف على المواد المستخدمة وطرق البناء القديمة وطرق ترميم وصيانة هذه المباني الأثرية.

إن التطور الحالي للتكنولوجيات الرقمية الجديدة والأكثر فعالية، مثل نمذجة معلومات البناء، وتقديم النماذج ثلاثية الأبعاد، وتقنيات المسح الليزري، والرسوم المتحركة والمحاكاة، قد فتح سيناريوهات جديدة لقراءة وتفسير التراث المعماري، وسهل تنقل مخططاته وهذا مفيد خاصة في عمليات الصيانة والترميم.

يمكننا الآن بناء نماذج لمباني موجودة أو مباني هدمت أو مبانٍ لم تبن أصلاً، ليس فقط كما بنيت أو الحالة الأصلية، أو بعض المراحل المتوسطة، ولكن نوايا التصميم وقيود البناء والمتغيرات.

فمن خلال إضافة البعد الرابع لنموذج المبنى التاريخي . بالاعتماد على نمذجة معلومات البناء كثيراً ما تظهر تفاصيل معمارية أو عناصر إنشائية تثبت فترات بناء المبنى التاريخي وأي زيادات أو تعديلات على المبنى. فعلى سبيل المثال هناك معابد وبيوت أثرية لم تبنى دفعة واحدة بل على مراحل وفترات زمنية مختلفة.

مثلاً بيت حامد سعيد بالمرج والذي بناه المهندس حسن فتحي تم بناء المنزل



نموذج HBIM المحمول والملاحة من بلدة بولينزو Pollenzo. من Heritage BIM on the Move

على مرحلتين، في عام 1941 تم بناء الوحدة الداخلية الرئيسية والتي تتكوَّن من الغرفة المركزية المغطاة بقبة والمتصلة بإيوانٍ مُقوَّس، والذي يُشير إلى القاعة أي الغرفة الرئيسية النمطية للمنازل التاريخية للقاهرة، وهناك إيوان خارجي مُقوَّس كبير (رواق) تم بناؤه بالقرب من الغرفة ويفتح ويطل على المنزل الطبيعي الريفي.

وفي المرحلة الثانية 1945، قام بتصميم غُرفٍ إضافية حول الفناء المزروع بالأشجار: عدد غرفتين رئيسيتين على كل جانب، ومن وحداتٍ مزدوجة المسافات (كل وحدة مكونة من غرفة مغطاة بقبة متصلة بوحدة أصغر) وكل ذلك مُرتبط برواقٍ مُغطَّى على الجانب الآخر ولقد تم بناء النزل كله بالطوب اللبن، كما نجد الغرف مغطاةً بقباءٍ ما عدا الإيوانين والوراق المغطاة بالاقواس

بالنسبة للمباني التاريخية الضخمة كمعبد الأقصر وغيرها من المباني التاريخية، استخدام نمذجة البناء فيها ليس بالأمر الصعب لكن الصعوبة تكمن في معرفة ما خلف الحوائط، على سبيل المثال في كثير من المباني التاريخية يقوم المختصين بدراسة أجزاء من الجدران لمعرفة طريقة البناء والخصائص الفيزيائية له، لكن في كثير من الأوقات بعض العناصر الإنشائية تكون غير مرئية مما قد يؤدي إلى استخدام الطريقة أو العنصر الإنشائي الخاطئ من قبل المختص. في هذه الحالة يجب استخدام وسائل أكثر تقدما ك XRF وغيرها، لبناء نموذج صحيح والحصول على التحليلات والدراسات المطلوبة بصورة صحيحة.

مراحل تطبيق نمذجة معلومات البناء في المباني التاريخية:

يتم تطبيق نمذجة معلومات البناء في المباني التاريخية على ثلاث مراحل:

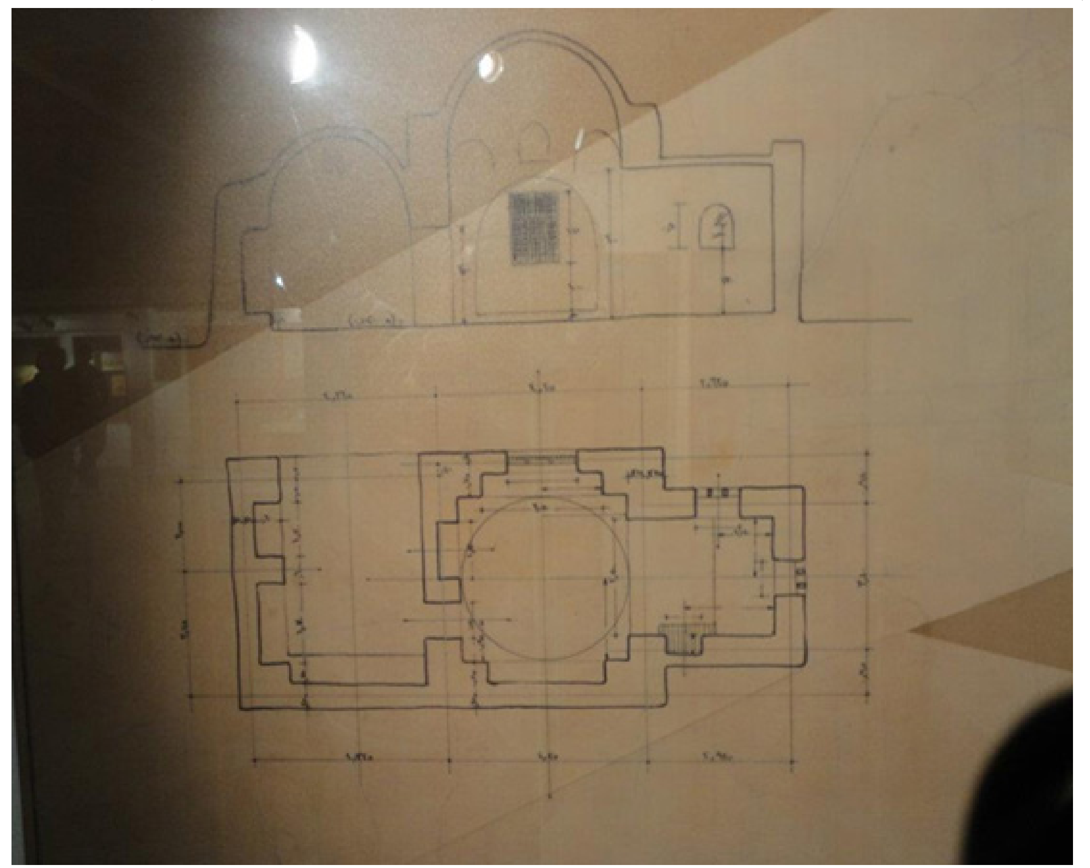
المرحلة الأولى هي مرحلة جمع البيانات من الموقع ودائماً ما يستخدم فيها تقنية المسح الليزري Laser Scanning وتقنية المسح التصويري... (Photogrammetry) المعماري لجمع أكبر قدر من التفاصيل وبدقة وجودة عالية.

المرحلة الثانية هي مرحلة معالجة هذه البيانات.

المرحلة الثالثة هي مرحلة بناء النموذج مقسمًا إلى فئات مثل الأرضيات والجدران والأبواب اعتماداً على المعلومات المتوفرة من الماسح الليزري والتصوير المساحي المعماري يتم تقسيم النموذج إلى «work sets»، بها عناصر بناء مثل الجدران والأبواب والأرضيات والسلالم، والأنابيب يمكن لجميع أعضاء الفريق الآخرين عرض هذه العناصر، ولكن غير قادرين على تغييرها، ويتم اضافة أي معلومات متوفرة عن الموقع كموقع البناء والمخططات المعمارية، تقارير وأعمال الترميم والصيانة، طريقة البناء، الوثائق التاريخية، التمايز بين الهياكل وفقاً لمراحل البناء وغيرها من المعلومات.

تعريف الماسح الليزري ثلاثي الأبعاد

هو أداة تقوم بتحليل عناصر بنائية أو بيئة



قطاع أفقي ورأسي للمرحلة الأولى

عمرانية لأجل تجميع معلومات مكانية وفيزيائية تتعلق بشكلها ومظهرها، تليها عملية استخدام المعلومات المجمعة لغرض بناء مجسم رقمي ثلاثي الأبعاد كنسخة للأصل يستخدم في مدى واسع من التطبيقات. إن تكوين غيمة نقاط للإحداثيات الهندسية لعناصر سطوح الشكل الموثق من خلال تسليط شعاع ليزري نحوها بشكل نبضي أو مستمر هو الطور الرئيسي والنمطي في هذه التقنية، والتي من خلالها يتم تشكيل نماذج رقمية للعنصر الأصلي، كما يمكن لألوان مواد الإنهاء الخاصة بالعناصر الموثقة أن تمسح وتنشأ رقمياً عند استخدام خاصية مسح المعلومات اللونية لكل نقطة أثناء عملية المسح.

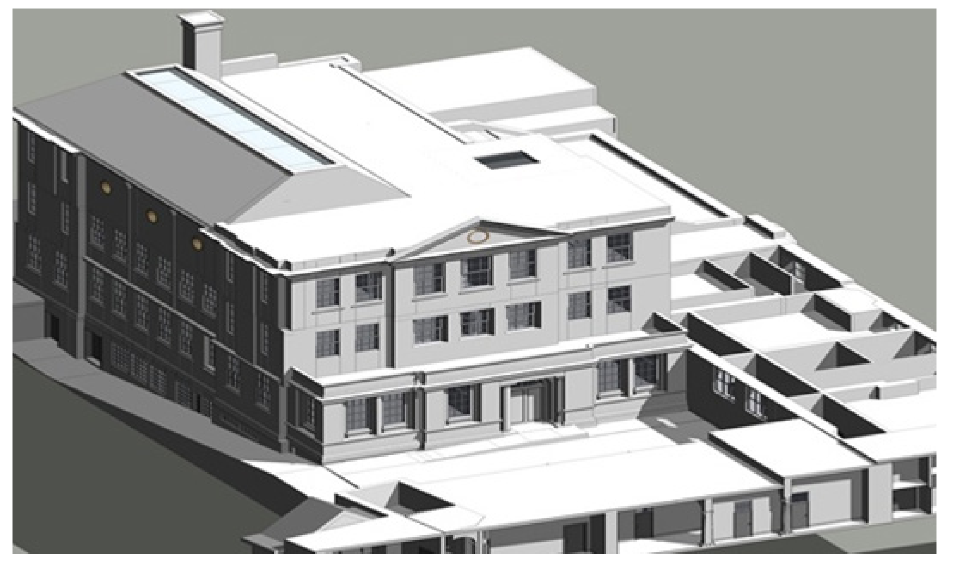
تقنية المسح التصويري: المسح التصويري هو العلم والتقنية المتخصصة باكتساب المعلومات حول العناصر والبيئة المادية من خلال عملية تسجيل وقياس وتفسير الصور الفوتوغرافية. وهي إحدى الصيغ التي تعتمد على استخدام الكاميرا القابلة للتعيير أو الكاميرا المترية عوضاً عن أدوات المسح الأخرى. هذه الكاميرا تمتلك عدسة قابلة لتغيير المعيار والتحكم به، وهذا يعني أن العدسة مقاسة بدقة وأن البعد البؤري للكاميرا معلوم، كما تمتلك صفيحة خاصة موقعة خلف الفيلم لحفظ السطح السلبي له عند التقاط الصور، هذه الصفيحة تسقط تقاطعات بشكل (+) صغيرة على الناتج، وعليه سيتم تحديد أي تشويه يظهر على الصورة عند عملية الإنهاء.

إن المسح التصويري هو تقنية تقييس تعمل على تحديد الإحداثيات الثلاثية (س، ص، ع) للنقاط المكونة للعنصر من خلال القياسات التي يمكن الحصول عليها من صورتين فوتوغرافيتين أو أكثر للمبنى أو المشهد ملتقطة من مواقع مختلفة. وتستخدم عادة لتفسير



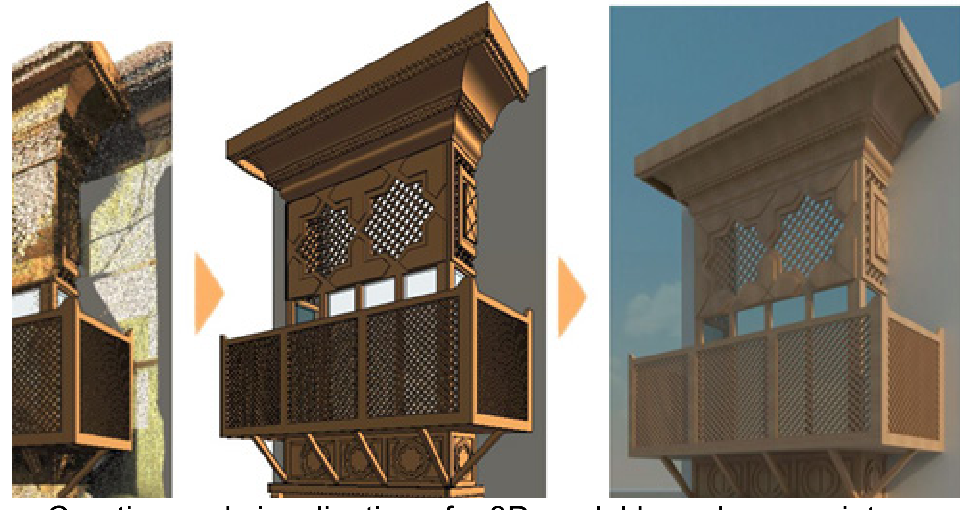
3D Scanned Image of Educational Centre, London, UK

المصدر: Creating intelligent 3D BIM workflows and information-rich models) (.from laser surveyed data images and point cloud captured by drones



BIM Model of Educational Centre, London, UK

المصدر Creating intelligent 3D BIM workflows and information-rich models from) (.laser surveyed data images and point could capture by drones



Creation and visualization of a 3D model based on a point cloud

المصدر Jeddah Historical Building Information Modelling "JH-) (BIM" – Object Library

العناصر: ما هي ؟ ما صنفها؟ ما نوعيتها و/ أو كميتها؟ كما تستخدم لقياس العناصر: أين هي ؟ ما هو نظام هيكلها أو حجمها؟

بالنسبة للتقنيات المستخدمة لتحويل المبنى لنموذج ثلاثي الأبعاد، كثيرة لكن إلى الآن لاتوجد تقنية لتحويل المبنى التاريخي أو المباني الموجودة مباشرة إلى نموذج كامل وبطريقة أوتوماتيكية كاملة، والتقنيات المتقدمة المستخدمة في كثير من المواقع التاريخية في أوروبا هي تقنية المسح الليزري والتصوير المساحي المعماري. وبعد ذلك يتم نمذجتها باستخدام الطريقة الأوتوماتيكية للأجزاء المعرفة مسبقاً كقنوات الصرف والتكييف والكهرباء. بينما الأجزاء الأكثر تعقيداً وقدماً غالباً ما يتم نمذجتها اعتمادًا على المختصين بالنمذجة.

درجة التفاصيل تختلف باختلاف الهدف من استخدام نموذج معلومات البناء للمباني التاريخية. وهنا يجب التفريق بين استخدام نمذجة معلومات البناء وبين استخدام طرق المسح المتقدمة كالماسح الليزري. نعم بالنسبة للماسح الليزري فإن المخرجات منه تكون القشرة الخارجية للجدران وللعناصر المراد عمل المسح لها. على سبيل المثال إذا أردنا عمل مسح ليزري على مبنى تاريخي في المخرجات تكون القشرة الخارجية للمبنى من الداخل والخارج، في هذه الحالة نستطيع إنتاج مجسم ثلاثي الأبعاد والمساقط الأفقية والواجهات وهذه المعلومات المنتجة قد تستخدم في العرض والواقع الافتراضي وبعض التحليلات والدراسات لكن من الصعب استخدامها في حساب الكميات ومواصفات المواد وغيرها. دور نمذجة معلومات البناء للمباني التاريخية هو تحويل مخرجات المسح الليزري إلى نموذج كامل بحيث يحتوي على الكميات ومواصفات المبنى الفيزيائية وخواص المواد المستخدمة وغيرها من الاستخدامات المعروفة لنمذجة معلومات المباني.

العوائق التي تمنع استخدام نمذجة البناء للمباني التاريخية يمكن تقسيمها إلى التالي:

صعوبات في المواقع التاريخية والتي تكمن في تعقيدها من عدة نواحي: تعقيدات جغرافية في الموقع أو هندسية في شكل المبنى من حيث التصميم وغير ذلك، تعقيدات في الحصول على تصريح من الجهة المسؤولة أو المالكة للموقع، بالإضافة إلى خطورة بعض المواقع والمباني التاريخية خاصة تلك المهددة بالانهيار.

صعوبات تقنية وتكمن في عدم وجود مكتبة معمارية لمثل هذه المباني التاريخية والعناصر المعمارية التي تتميز بها في حين أن المكتبة المعمارية للمباني الحديثة غنية جدًا بالتفاصيل المعمارية أو كما يطلق عليها بلوكات. فعلى سبيل المثال إذا بحثت في أي من برامج نمذجة معلومات البناء عن باب أو نافذة معينة فقد تجد العديد من الأشكال والتصاميم وقد تجدها هي ذاتها من المصنع المنتج وكل ما عليك هو أن تضيفها أو تدرجها في الموديل. في الجهة المقابلة عنصر معماري تاريخي كالمشربيات من الصعب جداً أن تجده بل يجب إعادة بنائه من البداية حتى يتناسب مع المبنى التاريخي. هذا بالإضافة إلى عدم وجود معظم المواد المعمارية المستخدمة في مثل هذه المباني على سبيل المثال الحجر المنقبي. وتوفير بلوكات لمعدات البناء المؤقتة المستخدمة في زمن إنشاء المبنى الأثري.

مشاكل وعوائق مادية تكمن في ارتفاع تكاليف استخدام التقنيات



قلعة فالنتينو Valentino

. تم تقسيم العناصر المعمارية إلى مجموعات ذات مستويات مختلفة من صعوبات التعرف على الشكل، وتمت معالجتها وفقا لذلك. المصدر: (BIM Methodology As An Integrated Approach To Heritage Conservation Management)

كالماسح الليزري بالإضافة إلى ارتفاع تكاليف نمذجة المباني التاريخية وقلة المختصين في هذا المجال على المستوى المحلي والعالمي.

حجم وكمية البيانات المنتجة منه والتي قد تشكل تحديات وصعوبات في معالجتها ونقلها. ولحل هذه المشكلة هناك عدة طرق أبسطها هو إعداد الموقع وعمل خطة مسح ليزري جيدة بحيث يتم تحديد الهدف المطلوب واختيار الزاوية الواضحة بحيث يتم عمل أقل قدر من النقاط المشتركة للماسح الليزري، مع مراعاة اختيار الدقة المطلوبة للماسح الليزري.

ومن مميزات استخدام نمذجة البناء في المباني التاريخية هو الاستغناء عن ملفات Point Cloud بعد الانتهاء من النمذجة بصفة قد تصل إلى الاستغناء الكلي عنها والاعتماد على نموذج معلومات البناء في التحليلات والدراسات والعرض وغيرها.

أمثلة على أهم المشاريع التاريخية التي تم استخدام نمذجة معلومات البناء فيها:

يمكن الاستفادة من تجربة دول مثل ايطاليا والمملكة المتحدة وكندا واسبانيا. ومن أشهر المشاريع التاريخية التي تم استخدام نمذجة معلومات البناء فيها كاتدرائية ساغرادا فاميليا Sagrada Família للمعماري أنتوني جاودي التي تم بدء العمل فيها 1882م إلى الآن وقد ساعده تقنية نمذجة معلومات البناء في بناء الكثير من العناصر المعقدة للمبنى التي من الصعب بمكان بنائها في ذاك الوقت.(يمكنك مشاهدة استخدام نمذجة معلومات البناء في الكاتدرائية على الرابط التالي https://youtu.be/2963MHzP-IE).

أبرز المنظمات العالمية/العربية التي قامت باستخدام نمذجة معلومات البناء في المباني التاريخية

بعد دعم الحكومة البريطانية لفكرة استخدام نمذجة معلومات البناء للمشاريع الحديثة التي تتجاوز تكلفتها خمسة ملايين جنيه استرليني، اتجهت الأنظار إلى الفوائد الممكنة من استخدام هذه التقنية في المباني والمشاريع الموجودة حالياً والمباني التاريخية. من ضمن المنظمات الداعمة لهذا التوجه English heritage. بالنسبة لأبرز المشاريع المستفيدة من تقنية نمذجة المعلومات للمباني التاريخية، للأسف قليلة العدد من ضمنها كاتدرائية ساغرادا فاميليا في اسبانيا كما ذكر سابقاً، قلعة مسقرا في إيطاليا، «ليريكو» في ميلانو وفي دراسة أبراج كاتدرائية ميلانو، وعربياً: مبنى بيت نصيف التاريخي بجدة.

كما أن هناك العديد من الابحاث عن نمذجة معلومات البناء للتراث المعماري مثل (Barazzetti, 2016; Chien et al., 2016; Dirix, 2015; Khodeir et ,Fai et al., 2011 al., 2016; Megahed, 2015; Murphy, 2012; Nieto et al., Oreni, 2013; Penttilä ,2016 Saygi and ,et al 2007 (Remondino, 2013

هناك مبادرة تسمى Jeddah Historical Building Information Modelling (JHBIM)) تهتم بالمباني الأثرية في جدة وتهدف إلى إدخال أدوات بيم لتوثيق المباني التاريخية الموجودة في جدة. ويجري حالياً استخدام أساليب المسح التقليدية لإنشاء بيانات عن المباني القائمة. هذه الأدوات لديها تكاليف عالية، وتستهلك الكثير من الوقت في الغالب وستساعد أهمية وجود قاعدة بيانات من هذا القبيل في تحديد ظروفها واتخاذ القرارات المتعلقة بإدارة هذه المباني وإعادة استخدامها وصيانتها.

أهم برامج البيم المستخدمة في عمل نموذج للتراث المعماري

يمكن تقسيمها إلى

- برامج تحويل النقاط السحابية من الماسح الليزري الى عناصر نموذج مثل Autodesk Recap
- برامج إنشاء النموذج مثل Edificius Free UPP & Revit & ArchiCAD & TeklaStructures
- برامج للمدن مثل Autodesk InfraWorks 360
- رؤية النموذج مثل Tekla BIMSight & xBIMXplorer
- التحليل مثل Green Building Studio
- برامج تضيف البعد الرابع مثل Navisworks
- برامج لإدارة المرفق والمنشأة مثل : ArchiBUS or Graphisoft ArchiFM

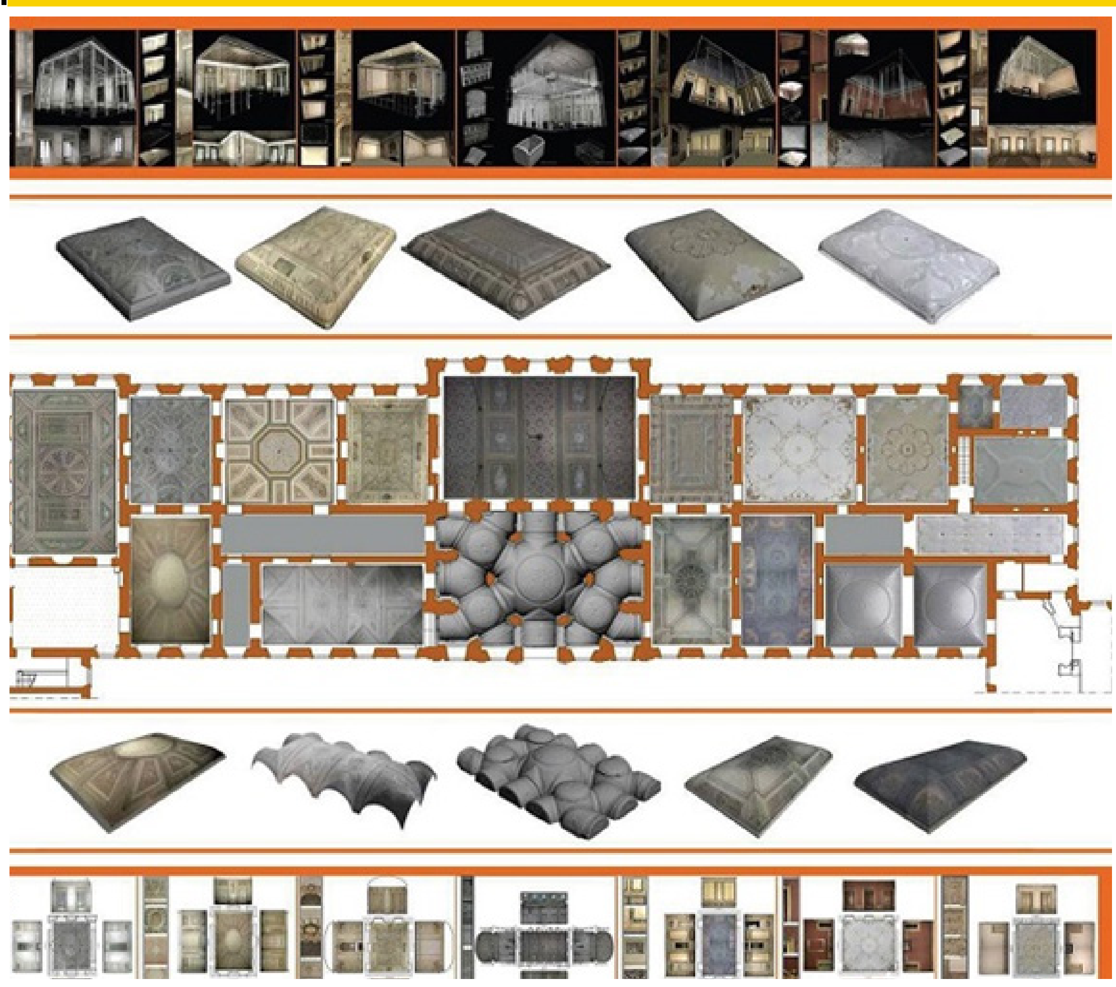


نموذج Manchester Town Hall Complex

المصدر: (Manchester Central Library)

الختام

نوصي بعمل نموذج معلومات البناء لكل المباني الأثرية للحفاظ عليها و صيانتها و توفير نسخ رقمية لها لمحبي المباني الأثرية عبر العالم.

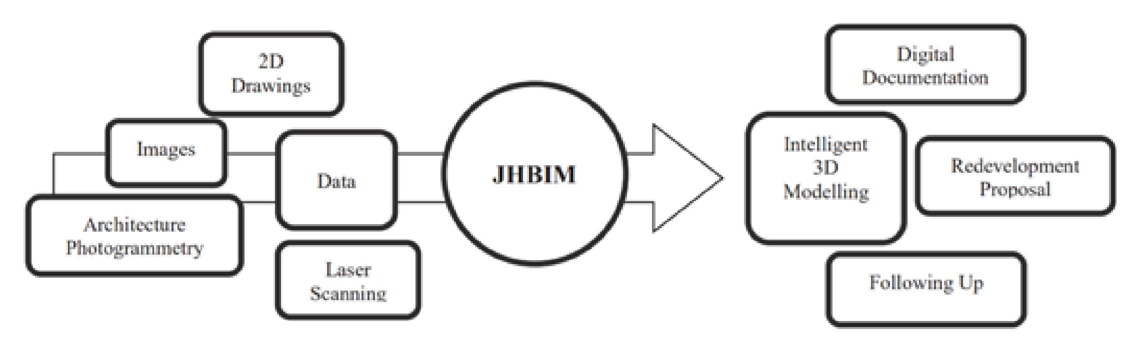


نتائج مسوحات متعددة لمبنى Villa Reali di Monza في ايطاليا باستخدام الماسح الليزري كجزء من سياسة الحفاظ وإدارة معلومات المبنى - المصدر: (Historic Building Information Modeling – HBIM أ.م.د. عماد هاني

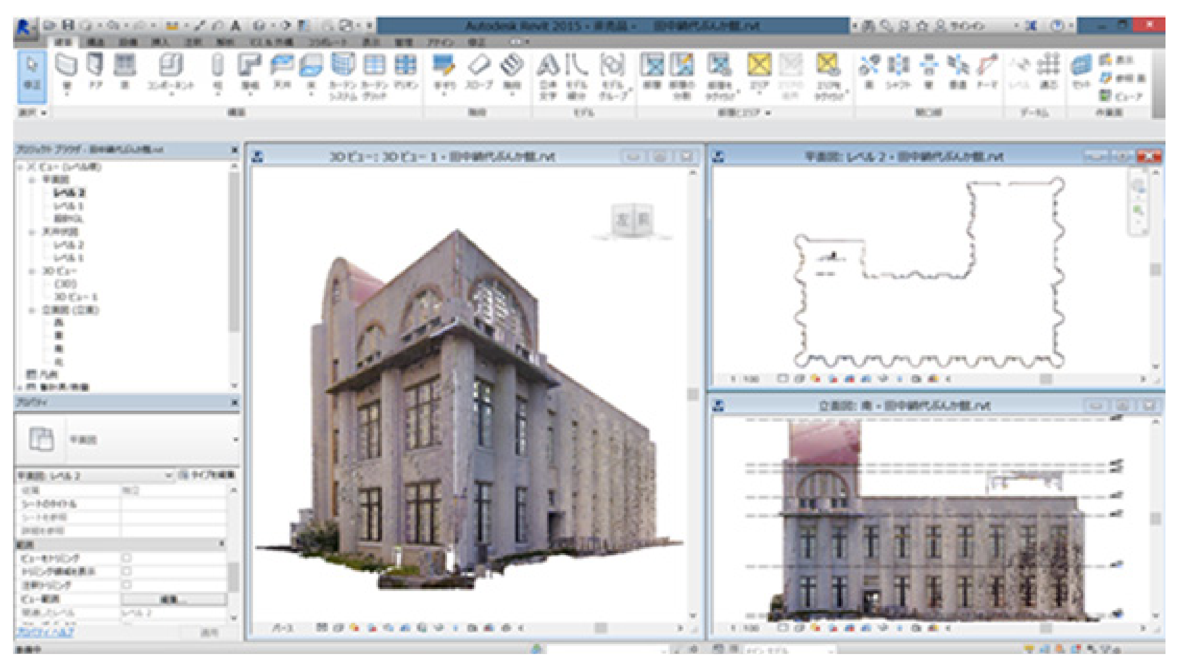




في الجهة اليسرى مجسم لبيت نصيف منتج بالماسح الليزري وفي الجهة اليمنى نموذج معلومات البناء JHBIM لبيت نصيف التاريخي بمدينة جدة، المملكة العربية السعودية



JHBIM Approach from Baik et al



أول نموذج رقمي ثلاثي الأبعاد في اليابان لمبنى تاريخي مسجل للمساعدة في الحفاظ على المتحف

المصدر (Japan’s First Digital 3D Model of a Registered Historic Building to Aid in Pres-
ervation of Museum)

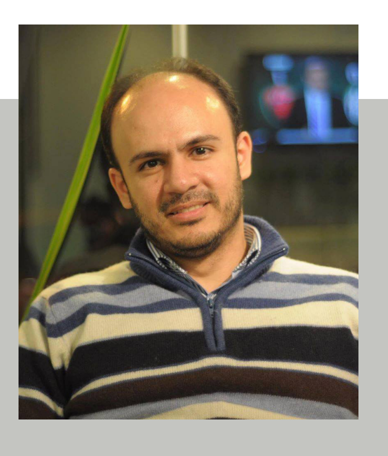
المراجع

1. Arayici, Y., Mahdjoubi, L. and Counsell, J. (2017) Heritage Building Information Modelling. Abingdon UK: Routledge. ISBN 9781138645684 Available from: http://eprints.uwe.ac.uk/31143.
2. Mahdjoubi, L., Hawas, S., Fitton, R., Dewidar, K. ed, Nagy, G., Marshall, A., Alzaatreh, A. and Abdelhady, E. (2017) A guide for monitoring the effects of climate change on heritage building materials and elements. Technical Report. British University in Egypt. Available from: http://eprints.uwe.ac.uk/33284
3. http://bim4heritage.org/
4. A. Baik1, A. Alitany , J. Boehm , and S. Robson (2014) Jeddah Historical Building Information Modelling “JHBIM” – Object Library, https://doi.org/10.5194/isprsannals-II-5-41-2014
5. Filiberto Chiabrando, Nannina Spano’, Giulia Sammartano, (2017) Heritage BIM on the Move Point Cloud- Management Strategies in Cultural Heritage Documentation
6. Ghassan Aouad,Yusuf Arayici Requirements Engineering for Computer Integrated Environments in Construction, Book,
7. مقابلة أحمد حامد بيك، عضو هيئة تدريس بجامعة الملك عبدالعزيز، كلية تصاميم البيئة، قسم الجيوماتكس
8. Historic Building Information Modeling – HBIM أ.م.د. عماد هاني العلاف

حوار عمر سليم مع خبير البيم م. معاذ النجار

صياغة الحوار : م كامل الشيخلي

الجزء الاول



م. معاذ النجار

1 - المقدمة:

في المقال التالي نبحر مع القارئ في بحر معرفة أحد خبراء مجال نمذجة معلومات البناء في الوطن العربي وهو المهندس معاذ النجار، مهندس معماري خريج عام (2001) يجمع بين حب الهندسة والتقنيات الحديثة، عمل في عدد من بلدان المنطقة (سوريا – لبنان – الأردن – الإمارات – سلطنة عمان – مصر – تركيا)، مقيم حالياً في الولايات المتحدة الامريكية ويهدف عن طريق الارتقاء بمعرفته في هذا المجال إلى تقديم شيءٍ مفيدٍ لشريحة المهندسين حيثما كانوا.

2 - رحلة الألف ميل:

انطلقَ خبيرنا لهذا اليوم في رحلته مع تقنية المعلومات منذ سنة (1992)، وكحال كل رحلات الألف ميل كانت الخطوة الأولى في رحلته هذه هي « – وهو حاسب Sinclairحاسب بريطاني لشركة قديمة أغلقت فيما بعد – واقتصرت هذه الخطوة على بناء البرمجيات البسيطة كرسم نقطة ترسم محيط دائرة أو موجة جيبية بسيطة إضافة إلى الألعاب وتوالت خطوات خبيرنا رغم المصاعب وصولاً إلى الانظمة الأكثر تطوراً « كنظامWindows Server 2012 R2» ونظام «Windows 8.1». واستمرت هذه الرحلة لمدة (10) سنوات تقريباً قضاها متنقلاً بين عدة مناصب في عدد من الشركات إضافة إلى عمله الخاص بشكل مباشر مع زبائن متعددين. وكان استخدام أنظمة (Linux–) كنظامي RedHat Advanced Server« و «SuSe KDE« – إحدى المحطات المهمة في هذه الرحلة حيث كان يهدف لتجربة بعض تقنيات البرمجيات مفتوحة المصدر « لغرضOpen Source« دراسة مدى التوفير الممكن أن تحدثه مقارنة مع البرمجيات التجارية أو مغلقة المصدر « Commercial Software.«

كانت رحلة الاستاذ معاذ في تقانة المعلومات ذات فائدة بالتعامل مع خوادم نمذجة معلومات البناء «BIM Servers» و التي تعد الصيحة الأحدث في عالم تقنيات نمذجة معلومات البناء على اختلاف برامجيات الشركات المصنعة، بالاضافة إلى التعامل مع أنظمة نمذجة معلومات البناء السحابية «BIM Cloud» التي قامت شركة «Graphisoft» بإنشائها ودعمها بالتوسع الشاقولي «Vertical Scale ability» والأفقي «Horizontal Scale ability» والتي اثبتت كفاءتها كميزة لا يستغنى عنها للمكاتب والشركات التي تمتد على أكثر من بلد و\اتتعامل بنطاق واسع. وبالإضافة إلى ما تقدم فقد اشار الخبير إلى أن المعرفة بتقنيات المعلومات آتت أكُلَها في موضوع استخدام برمجيات متممة لعملية نمذجة معلومات البناء مفتوحة المصدر وهي برمجيات مجانية وذات أداء عالي ومنافس إضافة لأمور أخرى منها أمن المعلومات «Information Security» ومراقبة الأداء «KPI Key Performance Indicators and Performance Monitoring» وغيرها.

وتجدر الإشارة إلى أن المحطة الأساسية في رحلة المهندس معاذ والتي أدت إلى ولوجه عالم نمذجة معلومات البناء كانت عام (1998) عندما كان يقوم بتعلم برنامج «AutoCAD 13»، حيث لعب القدر دوره بشكل واضح عندما لفت انتباه خبيرنا إعلان في احدى المجلات المعمارية في مدينة نيويورك يقول « We Choose ArchiCAD» حيث لم يزل إلى حينها يظن أنه لا يوجد في السوق غير « AutoCAD» الذي يتعلم العمل به وطريقة الرسم. وكحال الرحالة على مر العصور قرر خبيرنا القيام بقفزته في رحم الضباب واختار أن

يسعى للحصول على هذا البرنامج والخوض في هذه التجربة الجديدة. وبالرغم من الصعوبات المطروحة آنذاك والمتمثلة بإستخدام الأوامر بدلاً من الفأرة قام بتحميل البرنامج على نظام «Windows 3.11»، وكانت هذه هي البوابة إلى تعرفه على تقنية "VirtualBuilding" والتي لاحظ فيها التنسيق بين أجزاء العمل كمعاينات للنموذج الخاضع للتصميم حيث بالامكان التعامل مع أي معاينة دون التفكير بتعديل المعاينة المرتبطة بها. بكلام آخر فإن نمذجة أي جزء باستخدام معاينة المسقط تنعكس مباشرة على معاينة المقطع والواجهات والمعاينة الآنية ثلاثية الأبعاد. بالإضافة إلى ما تقدم فقد كانت ميزة حساب الكميات الموسومة «Take–Offs» من الميزات الرائعة آخذاً بنظر الاعتبار أنها لم تكن تطورت إلى شكل جداول بسيطة كما هي الآن في منصتي «Revit» و«ArchiCAD» – أي لوحات مفتاحية «Keynotes» وجداول تفاعلية «Interactive Scheduales» كما تسمى في تلك البرامج – وإنما كانت مجرد قاعدة بيانات «Database» يتم التعامل معها على شكل جداول ومعاينات وعلاقات وتقارير جافة إلى ما هنالك من طرق للتعامل مع قواعد البيانات المستخدمة.

توالت الخطوات في هذا العالم وصولاً إلى تعرفه على تقنية المتغيرات «Parameters» عام (2008) المقدمة من برنامج «Revit 2006» رغم بساطة مبادئه حيث لم يكن إلى حينها خاضعاً لشركة اتودسك «Autodesk» العملاقة. وعاد خبيرنا عام (2011) إلى تجربة هذا البرنامج بنسخته المحدثة من قبل شركة اوتودسك – بعد ان قامت هذه الشركة بالاستحواذ بشكل تام على الشركة المصنعة للبرنامج – لغرض دراسة مقدار توافقه مع سيرورة العمل وتتابع عملياته في المكتب الهندسي، وبلغت رحلته مبلغها خلال سنوات قليلة استخدام إصدار سنة (2014). ونظراً لإرتفاع الطلب في الولايات المتحدة الامريكية على معرفة التعامل مع خادم نمذجة معلومات البناء «BIM Server»؛ الأمر الذي يعزى إلى كون شركة «Autodesk» الأولى تقريباً من الشركات الأمريكية التي قامت بإدخال هذا الخادم إلى برمجياتها مقارنة مع الشركات الأخرى المنافسة مثل شركة «DAS» – التي تصنع برنامج «CATIA» وبرنامج «SolidWorks» على سبيل المثال – فقد حاول خبيرنا الدخول في هذا الباب الجديد مطلع عام (2017).

3 - صراع العمالقة:

من واقع خبرته العملية، يدلو خبيرنا بدلوه في الصراع السرمدي بين عمالقة سوق برامجيات النمذجة «Autodesk» و«Graphisoft» والمتمثل بمنصتي «Revit» و«ArchiCAD» حيث يصنف الفروق بينهما إلى ثلاثة أقسام رئيسية كما موضح في الشكل رقم (1).

1.3 الفروقات البرمجية:

وتمثل الفروق القائمة على بيئة عمل البرنامج، حيث يشرح الخبير هذه الفروق بالجدول رقم (1).

الفروقات الرئيسية

برمجية | عملياتية | تنافسية

شكل رقم (1): اقسام الفروقات الرئيسية بين الشركتين

ويشير الخبير إلى أن ابتعاد شركة «Autodesk» عن بيئة عمل «MAC» اتاح المجال إلى المنافس «Graphisoft» ضمن عالم برمجيات نمذجة معلومات البناء، آخذاً بنظر الاعتبار أن اختيار نظام البرمجة هو أمر متروك للشركة مطلق الحرية فيه.

2.3 الفروق العملياتية:

يوضح الخبير أن سير العمل الهندسي في كلا الشركتين يكاد يكون متطابقاً؛ حيث أن البرنامجين يقومان ببناء النموذج الهندسي وهو ما يمثل كلمة «Model» ضمن اختصار الـ «BIM» ومن ثم إيداع الكثير والكثير جداً من المعلومات في هذا النموذج وهو ما يمثل كلمتي «Building Information» ضمن اختصار الـ «BIM». يتلو ذلك العمليات الكثيرة جداً التي تنطوي تحت مفهوم مستوى

جدول رقم (1): الفروق البرمجية

Revit	ArchiCAD
يعمل ضمن بيئة عمل "Windows"	يعمل ضمن بيئتي عمل "Windows" و "MAC"
يعتمد على مكتبات (C++) ما يجعله متوافقا مع برمجيات "Windows" اكثر	يعتمد على مكتبات (Java) مما يجعله – نظرياً – قادر على العمل ضمن اي بيئة
امكانية تجاوز الحاجة الى محول "Interpreter" لضمان العمل مع "Windows".	الحاجة الى محول "Interpreter" لفهم الكود و جعله يعمل ضمن بيئة عمل "MAC"

التفاصيل «Level Of Details LOD» وكما اصبح يعرف حديثاً بمستوى التطوير «Level of Development LOD» حيث أن الصيحة الجديدة في عالم نمذجة معلومات البناء هي ليست فقط إيجاد المزيد من التفاصيل للعنصر الهندسي الذي يتم بناؤه ونمذجته وإنما إضافة المزيد من إمكانية تطوير هذا العنصر لجعله عنصراً ذكياً يظهر في التقارير المطلوبة ضمن المشروع الهندسي مع تحقيق تكامل ذو مستوى أفضل مع جميع فئات وأقسام العمل الهندسي وهنا يتحقق مبدأ عدم هدر الوقت أو ما يسمى اعادة اختراع العجلة «Reinventing the wheel».

وكمثال على هذا الموضوع فرضية وجود بلاطة اسمنتية مطلوب توصيفها معمارياً وإنشائياً وكهربائياً، فعندها سيقوم المعماري بشرح التصميم والمساحة بينما الإنشائي سيقوم بعرض أفكار التسليح وطريقة التنفيذ بينما الكهربائي سيهتم بأماكن وطرائق توزيع الإنارة فيها وكل سيشرح من منظوره الخاص. حيث إن ما يحصل في الحياة العملية هو أن كل من هؤلاء يأخذ الشكل العام للبلاطةالإسمنتية سالفة الذكر ويقوم بوضع ما يهمه عليها ضمن مخطط يقدم إلى المقاول أو المتعهد أو حتى إدارة الشركة أو المكتب في حال كان هذا هو السيناريو. وما يفترض أن تقوم نمذجة معلومات البناء بعمله هنا هو تطوير مستوى العمليات التي تقوم به أداة البلاطة «Slab Tool» ضمن «ArchiCAD» أو «Floor Tool»ضمن «Revit» وذلك لتحسين مستوى التفاصيل المطلوب من كل عضو من أعضاء الفريق الهندسي العمل عليه وهنا كل شركة لها منظورها الخاص بذلك. ويمكن توضيح رؤيتي الشركتين – كما يصف الخبير – كما يلي:

3-2-1- شركة «Autodesk»:

حيث تعتمد هذه الشركة على تفضيل مبدأ سهولة العمل على الاحترافية في العمل فيما يتعلق بمستوى التطوير؛ حيث أنها توفر ضمن بيئة «Revit» ما يسمى محرر العائلة «Family Editor» ليقوم المستخدم ببناء تلك البلاطة الاسمنتية وإدخال المتغيرات «Parameters» عليها، وهو موضوع بسيط ظاهرياً بالنسبة للمستخدم ولكن بالغ التعقيد بالنسبة للمبرمج الذي يقوم بالعمل على كتابة الكود البرمجي الذي يصنع مثل تلك الأدوات. وفي حالة وصول المستخدم مستوى من تعقيد الأمور بالنسبة لذلك العنصر بحيث أنه لا يمكن إضافة متغيرات أخرى لذلك العنصر فيجب عليه أن يقوم بشراء برنامج متمم وهو «Project Vasari» لإضافة المزيد من التعقيد لما يلائم النموذج الخاص به.

3-2-2- شركة «Graphisoft»:

حيث تعتمد هذه الشركة – خلافاً لسابقتها – على تفضيل مبدأ الاحترافية في العمل على السهولة في العمل فيما يتعلق بمستوى التطوير حيث تعتمد على ما يسمى «GDL Script» لبناء العناصر المطلوبة ولكن بشكل برمجي مبسط يدعى الـ «Script» ويجب على المستخدم لإتقان ذلك تعلم ما يسمى لغة «GDL» والتي يمكن ترجمتها بلغة البرمجة الوصفية «Geometric Descriptive Language»، وعلى الرغم من جودة هذا الحل بما يتيحه للمستخدم من امكانية بناء ما يشاء من المتغيرات؛ الا أن الضريبة هنا هي تعلم لغة برمجة والتي بالرغم من كونها مبسطة الا أنها لا تزال لغة برمجة؛ ولهذا فقد لا تلقى رواجاً كبيراً بين المعماريين.

ويشير المهندس معاذ إلى محاولة هذه الشركة ايجاد مقاربة لفكرة محرر العائلة – سابق الذكر – لدى شركة اوتودسك عام (2002)، حيث اعتمدت على شركة رديفة تدعى «Abvent» لانشاء واجهة بناء لتلك العناصر معقدة البناء والتركيب إلا أن المشكلة نفسها بقيت تتكرر حيث أن المستخدمين المحترفين يرون أن مشكلتهم ليست بالشكل والنمذجة بقدر ما هي جعل العنصر أكثر ذكاء وقابلية لاختزان المعلومات المفيدة أكثر في البناء ولذلك توقف المنتج عام (2005) ولما يستكمل بعد.

3.3الفروق التنافسية:

أما هذه الفروق – من وجهة نظر الخبير – فهي طفيفة وبسيطة حتى تكاد تكون غير محسوبة ضمن مقياس نمذجة معلومات البناء لكلا الشركتين، فبينما يعتمد «Revit» برمجياً بشكل كامل على المعالج والذاكرة، والتي تعد فكرة جميلة ومنطقية جداً في سوق العمل الصغير والمتوسط؛ حيث أن النموذج الهندسي يكون ذو حجم صغير ويمكن لأي جهاز إخراجه بإتقان، يجد المستخدم أن «ArchiCAD» يعتمد بشكل جزئي على المعالج في العمليات العادية لإنشاء النموذج بينما يكون التركيز بشكل أكبر على بطاقة الشاشة «Graphic Card»؛ نظراً لاعتماد البرنامج على النمذجة باستخدام المعاينة ثلاثية الابعاد. وكنتيجة غير مباشرة لما سبق يقدم كلا البرنامجين نموذج جيد وإنما ما يحصل وراء الكواليس هو موضوع تنافسي بحت حتى لا تقول أي من الشركتين عن الأخرى أنها تقلدها بشكل مباشر. ويعتبر ذلك مثال بسيط وتبسيطي للفكرة التنافسية حيث أنه لا يؤثر على سيرورة العمل وبنفس الوقت لا يخلق فرقاً شاسعاً بين كلا البرنامجين وإنما هو لسوق الإعلان وأفراد المبيعات.

«طرق دبي»: مركز متطور لـ «نمذجة معلومات البناء »

أطلقت هيئة الطرق والمواصلات بدبي Dubai’s Roads and Transport Authority (RTA) مؤخرا» مشروع (نمذجة معلومات المباني) «Building Information Modelling»، وهو واحد من المشروعات الحيوية للهيئة حيث يعمل على توفير بيئة معلوماتية هندسية تتعامل مع معلومات الأصول بصورة متكاملة من بداية التصميم ولغاية الوصول إلى مرحلة الاستغناء عنها.

افتتح مطر الطاير المدير العام ورئيس مجلس المديرين لهيئة الطرق والمواصلات، مركز نظام نمذجة معلومات الأصول (Building Information Modelling-BIM Center) في المبنى الرئيس للهيئة، لتكون بذلك أول جهة حكومية تدشن مركزاً من هذا النوع في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. وذلك بهدف تحقيق رؤية حكومة دبي في أن تكون المدينة الأذكى والأسعد عالمياً.

ويعد المركز نقلة نوعية ستسهم في تعزيز عمل الهيئة وترسّخ ريادتها في تقديم أداء متميز ومشاركة فاعلة في إنماء وتطوير صناعة البناء على المستويين الإقليمي والعالمي.
من جانبه، قال سعيد الرمسي، مدير إدارة الأصول والممتلكات في قطاع الاستراتيجية والحوكمة المؤسسية إن المركز يهدف إلى خلق بيئة تفاعلية ذكية بين كل المشتركين في مشاريع الهيئة بحيث يتم عقد اجتماعات وورش عمل لتنسيق ومتابعة المشاريع والاطلاع على آخر تطوراتها واتخاذ القرارات المناسبة بشأنها، وذلك بالاعتماد على النماذج ثلاثية الأبعاد الخاصة بهذه المشاريع باستخدام التقنيات الحديثة، التي يوفرها المركز.وأضاف: يعكف المركز حالياً على تقديم برامج تدريبية متخصصة لموظفي الهيئة من مختلف القطاعات والمؤسسات حول البرامج والتطبيقات الخاصة بالنظام «BIM Software» بهدف تطوير إمكانياتهم ورفع كفاءتهم وتحسين معرفتهم بالنظام وتطبيقاته.

وأكد عبدالله علي المدني المدير التنفيذي لقطاع خدمات الفني المؤسسي في هيئة الطرق والمواصلات أن المشروع يعتبر من المشاريع الرائدة على مستوى المنطقة وربما يكون على مستوى العالم من حيث شمول كافة أنواع مشاريع البنية التحتية التي تمتلكها الهيئة تحت منصة موحدة حيث تحرص الجهات المعنية في الهيئة على تبني وتطبيق أفضل الممارسات العالمية.
وأوضح المدني بأن مشروع نمذجة معلومات المباني يتكون من مجموعة من العمليات الهادفة لخلق وحفظ ومتابعة التغيرات واسترجاع البيانات الخاصة بمشروع انشائي أثناء دورة حياة المشروع بدءا» من الفكرة حتى التخريد أو الهدم من خلال استخدام منصة (Platform) واحدة لجميع التخصصات الهندسية ذات العلاقة بالمشروع. ولهذا فان المشروع يتم تطويره إلكترونياً من خلال منصة واحدة بدءا» من المطور ومرورا بالاستشاري ثم المقاول حتى يتم تسليمه وإدارته من قبل المعنيين في إدارة الأصول لاستكمال دورة حياة المشروع إلى نهايته.
وتأمل الهيئة من تطبيقه في الاستفادة من المميزات السابقة والريادة في التطبيق حيث أنه من المتوقع أن يكون ذلك هو الاتجاه السائد في مجال التطوير الهندسي.



الطاير يستمع إلى شرح عن مهام المركز

على أمل أن يتم إنشاء هكذا مراكز في جميع الدول العربية وعلى جميع التخصصات الهندسية.

العـدد السادس و العشرون
ديسمبر 2017



مجله عربية يشارك فيها متطوعون من كافه الوطن العربي لإثراء المحتوى العربي

الرسـالة : بنـاء الإنسـان، المفكـر، المهنـدس والمعلـم العربـي وتجهيـزه للنهـوض بالإمكانيـات والطاقات المحلية

و إمـداد الدراسـات وحـركات الترجمـة إلـى ومـن اللغـة العربيـة و تكويـن مرجـع عربـي موحـد لتخزين وتبادل الخبرات

الرؤيـة : مواكبـة الفنـون والعلـوم الهندسـية بالعربيـة و تقديـم المعلومـة الواضحـة للطالـب, الخريـج والممـارس العربـي علـى حـد سـواء و إمـداد طـلاب الهندسـة الحالييـن بخبـرة المختصيـن و إمداد المختصيـن بخبرة أصحاب الخبرة العملية.

أهداف المبـادرة : تهـدف المبـادرة إلـى مسـاعدة الباحثيـن والممارسين عبـر الوطـن العربـي علـى معرفـة وجهـات النظـر المختلفـة حـول نمذجـة معلومـات البنـاء كأحد المنهجيـات المبتكـرة فـي قطاع العمارة، الهندسة والتشييد

يتـم ذلـك عبـر مسـاعدة الأفـراد علـى تحسـين كفاءتهم المعرفيـة، التقنيـة والفنيـة، المنظمـات علـى تعزيـز قدراتهـم التنظيميـة، الإداريـة والتشـغيلية أو مـن خـلال تحديـث التعليـم، اسـتحداث القوانيـن، التعريـف بفوائـد الاسـتخدام فـي الصناعـة ككل. هـذا سـينعكس علـى تطويـر مخرجـات/خدمـات هـذا القطـاع مـن مبانـي، منشـآت أو بنيـة تحتيـة ممـا سـيترافق فـي تقليـل التشـرذم فـي الصناعـة، زيـادة مسـاهمة المنظمـات فـي الناتـج القومـي ورفـع إنتاجيـة العامليـن بقطـاع الإنشاء